天學闡微

天學闡微卷之七

地平圖說

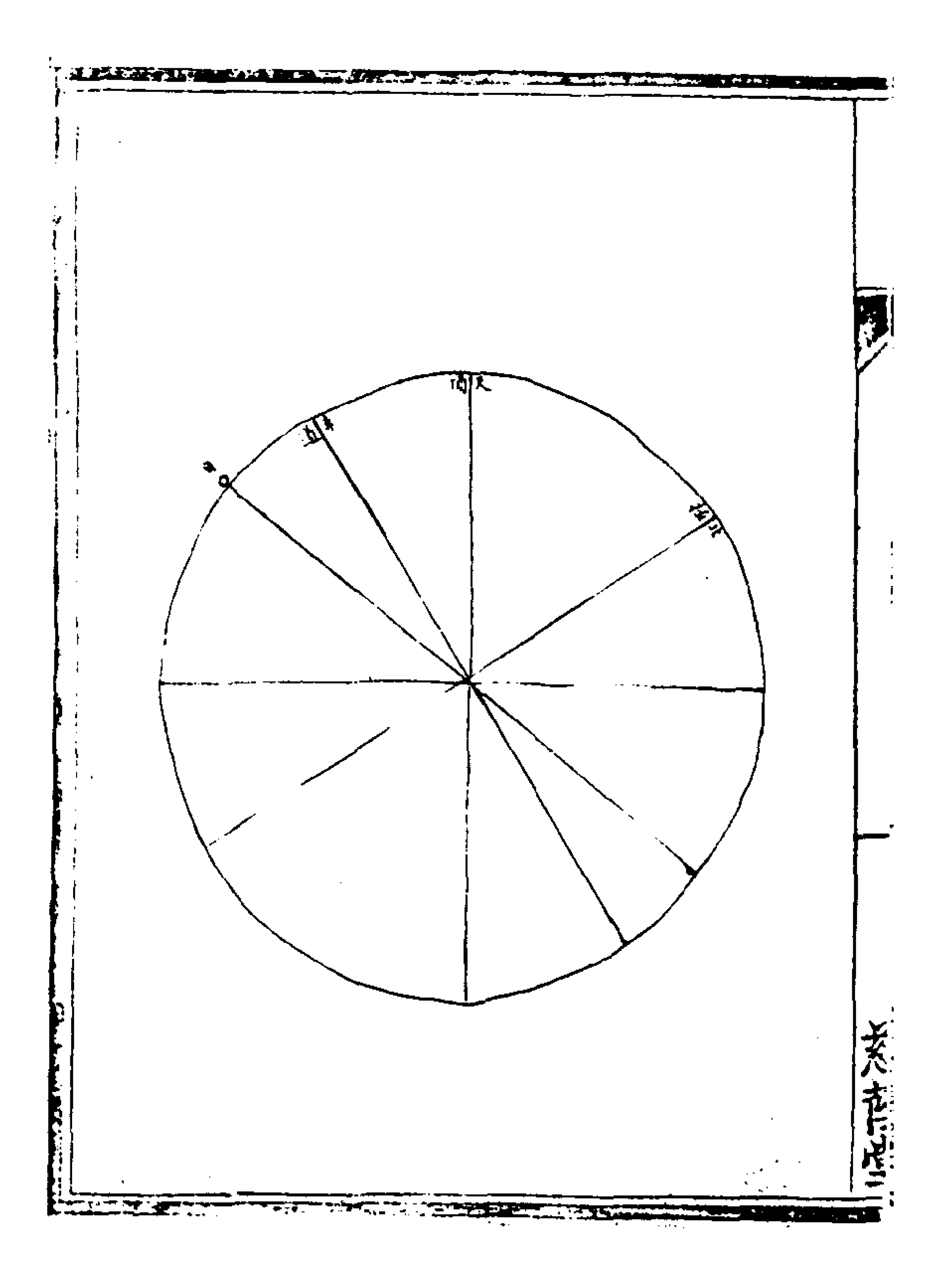
黃赤經緯之度天下之所同也地平經緯之度一方之所獨也凡人所居之地南北相距二百里即差一度東西且有不二百里而差一度者此天頂所以隨地而變也天頂變則地平變地平變則高下方位俱變而所見黃赤之經緯與凡日月之升降交食之淺深五星之伏見恒星之中偏亦無一不變矣故天學家重之作地平圖說

春秋分測北極高度圖

春分日躔戌宮初度秋分日躔辰宮初度正當黄赤交黙而無距緯其時日之高度即赤道之高度也以赤道之高度與九十度相减得赤道距天頂之度亦即北極出地之度也假如盛城春分正午測得日高五十七度即赤道高五十七度也與九十度相减得赤道距天頂三十三度即北極出地亦三十三度也

各節氣測北極高度圖

春秋分無距緯即以日高為赤道之高其餘節氣則加减其距緯以得赤道之高春分後秋分前距緯在北用减秋分後春分前距緯在南用加然後與九十



度相減得赤道距天頂之度亦即北極出地之度假如塩城立冬後十四日測得日高三十七度加南緯二十度得赤道高五十七度以減九十度得三十三度為赤道距天頂之度亦即北極出地之度也或先以日高減九十度得日距天頂然後加減緯度在北用加在南用減得北極高度亦同

節氣距緯表

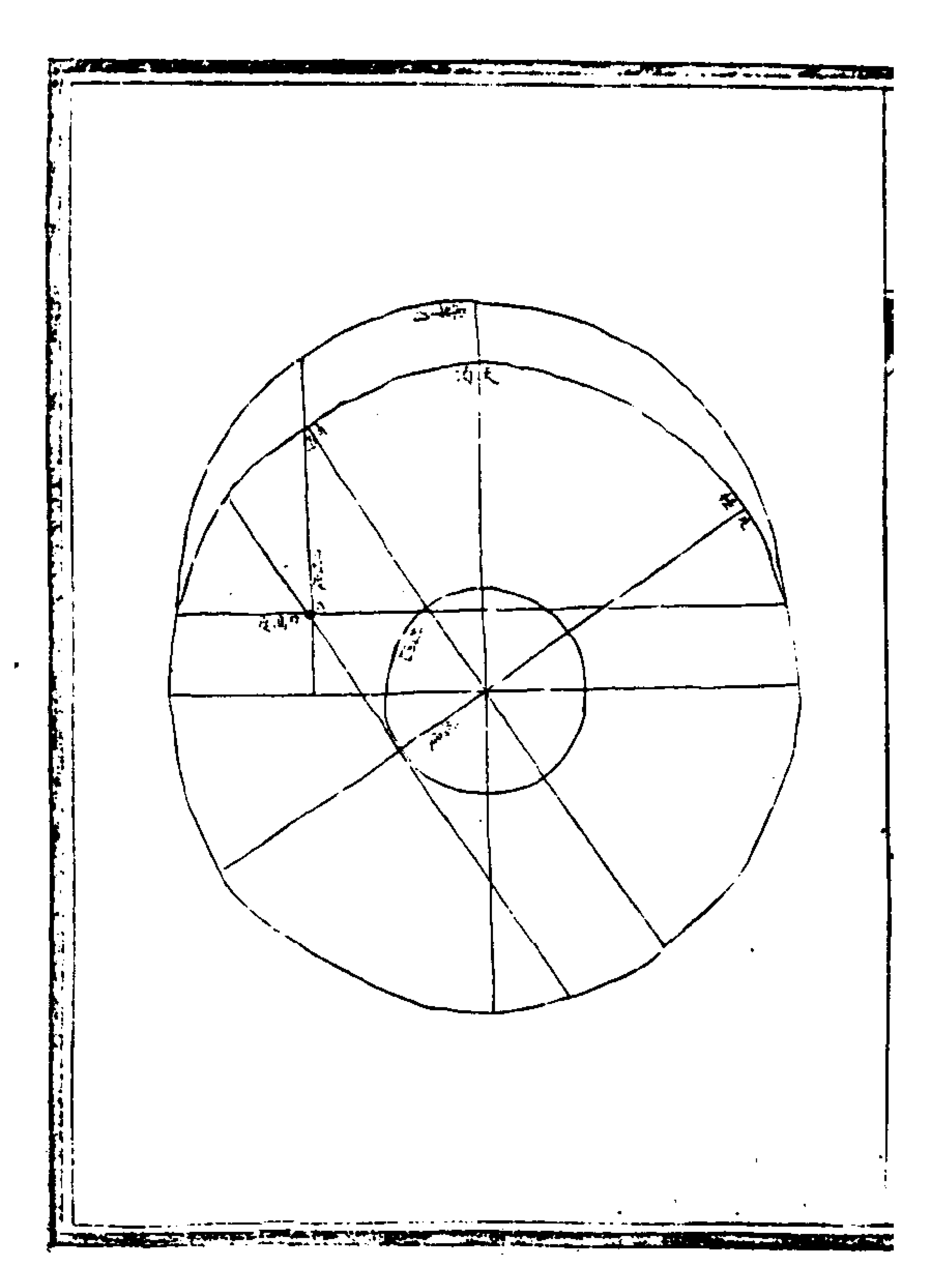
節節距緯定數驚蟄寒露南緯清明白露北緯各距五度五十五分雨水霜降南緯穀雨處暑北緯各距十一度三十分立春立冬南緯立夏立秋北緯各距

交前 節	交前 時日	交後 日時	交後 節	交前 節	交前 時日	交後 日時	交後 節	距緯 度分
	一二〇[illegible]	七〇二〇	秋分		一二〇〤	七〇二〇	春分	一
	〇〤一一	二〇五〇			一〇〇二	一〇五〇		二
	〇〤〇〤	八〇七〇			〇〤〇〤	九〇七〇		三
	〇四一〇	二〇〇一			〇〤〇一	二〇〇一		四
處暑	〇二〇〤	七〇三一		驚蟄	〇二〇〤	〇一二一		五
	一〤〇〤	三〇〇〇	寒露		一〤〇二	三〇〇〇	清明	六
	一二〇二	〇一二〇			一二〇〤	〇一二〇		七
	〇〤〇〤	六〇五〇			〇〤一一	七〇五〇		八
	〇〤一〇	二〇八〇			〇〤〇二	四〇八〇		九
	〇〤〇一	九〇〇一			〇〤〇〤	三〇一一		一〇
立秋	〇一〇〤	八〇三一		雨水	〇一〇〤	〇〇四一		一一
	一二〇〤	九〇一〇	霜降		一〤〇一	一〇一〇	穀雨	一二
	一〇〇〤	五〇四〇			一一〇〇	八〇四〇		一三
	〇〤〇〤	五〇七〇			〇〤一一	九〇七〇		一四
	〇〤〇〤	六〇〇一			〇〤〇〤	〇一〇一		一五
大暑	〇一〇〇	八〇三一		立春	〇一〇〤	〇一三一		一六
	一二〇〤	三〇二〇	立冬		一二〇〤	四〇二〇	立夏	一七
	〇〤一一	〇一五〇			〇〤〇〤	三〇六〇		一八
	〇〤〇〤	九〇九〇			〇〤〇〤	二〇〇一		一九
小暑	〇〇一〇	一〇四一		大寒	〇〇一〇	八〇四一		二〇
	一〇〇〤	一一三〇	小雪		一一〇〤	二〇四一	小滿	二一
小寒	〇四一〇	〇一九〇		小寒	〇〤〇一	六〇〇一		二二
	一一〇一	九〇三〇	大雪		一一〇〤	一一三〇	芒種	二三
夏至	〇〇〇〇	〇〇〇〇	冬至	冬至	〇〇〇〇	〇〇〇〇	夏至	二三二九

十六度二十二分大寒小雪南緯小滿大暑北緯各距二十度十一分小寒大雪南緯芒種小暑北緯各距二十二度三十八分冬至南緯夏至北緯各距二十三度二十九分今更推各節氣後距緯整度列表以備測量之用較為簡明其有零分者查黃赤距度表用之

不拘時刻求北極出地圖

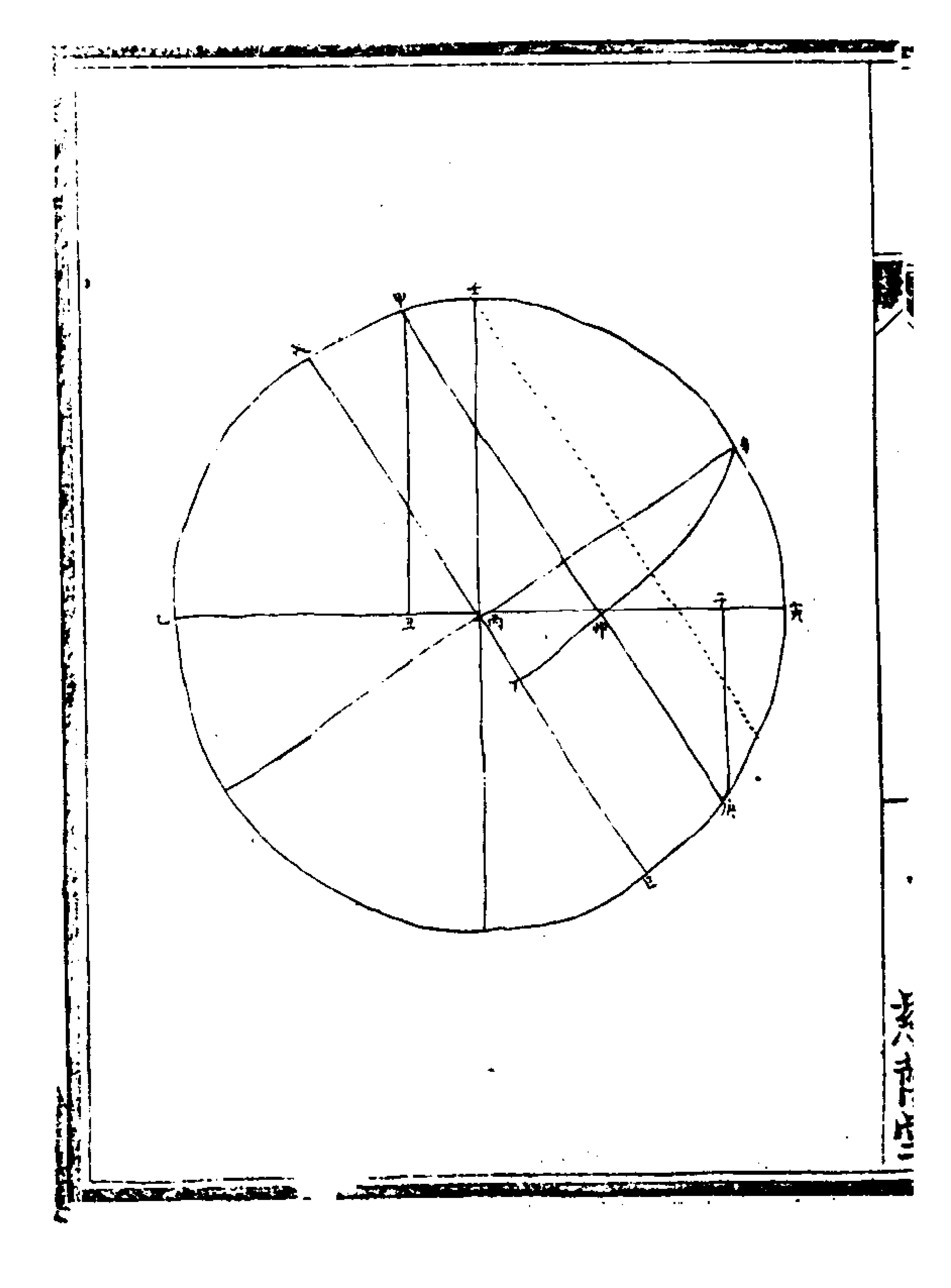
測北極出地簡法不拘何時刻但有地平高度及方位即可得之先用所測高度及方位位日于盤次用本日距緯作緯圈次從日位作通弦切緯圈而過次



平分通弦作十字線過盤心至邊即兩極之軸數其度得出地度假如鹽城立冬後十四日測得日高十五度方位在正卯南三十四度半先作高度横線次作距等圈取方位直線兩線相交之點為日次用本日距緯二十度為半徑作緯圈如法求之即得北極出地三十三度也

不知節候求北極出地圖

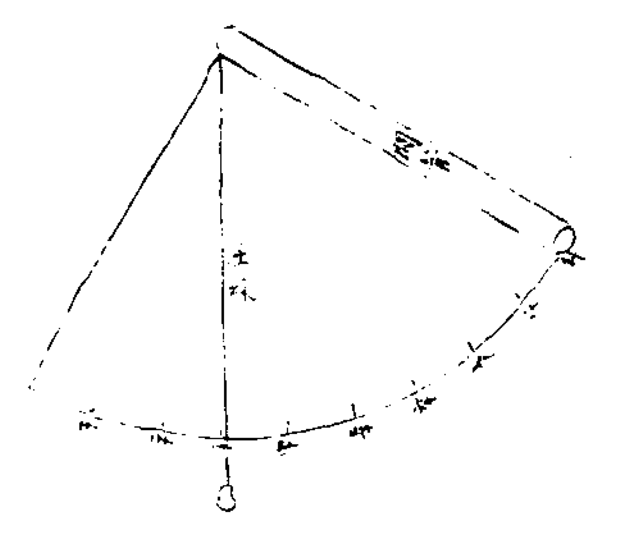
隨時隨地求北極出地不知節候惟測一恒星計其其出地平至正午所歷刻數及正午高度即可得之假如測得恒星自出地平至正午歷二十七刻九分



四十秒其髙七十七度法以二十七刻九分四十秒變赤道度得一百零三度四十分其大矢一二三六二七二九為一率正矢七六三七二七一為二率七十七度之正弦九七四三七〇一為三率求得四率六〇一八一五〇為正弦檢表得三十七度內減去星距天頂十三度餘二十四度與九十度相加折半得五十七度與九十度相減餘三十三度為北極出地度也如圖壬為天頂寅丙乙為地平辛為北極辛壬乙己寅為子午圈星從卯出地平行至甲歷二十七刻九分四十秒變度為甲辛丁角其大矢戊丁正

矣丁己甲乙為星距地高弧七十七度其正弦甲丑
又作甲寅距等圈及子庚正弦戌甲卯丑及子卯庚
兩同式句股形故甲卯與卯庚之比同於甲丑與子
庚之比而甲卯與卯庚之比原同於戊丁與己丁之
比然則戊丁與丁己之比亦必同於甲丑與子庚之
比矣既得子庚查正弦得寅庚弧度內減星距天頂
之癸庚弧餘寅癸弧與壬寅象限相加為壬辛癸弧
折半於辛得辛壬弧為極距天頂與壬寅象限相減
餘辛寅弧為北極出地度也

用恒星緯求北極出地圖



象限儀九十度為測量緯度之用測日月星法並同
但日月或取表影而測星必用闚管法以闚管對星
視垂線所到之度從外向内數之得星之高度次檢
恒星赤緯北减南加得赤道高度與九十度相减得
北極高度假如測得心宿第二星高三十度三十八
分檢表得南緯二十六度一十二分與高度相加得
五十七度為赤道高度與九十度相减得三十三度
為北極高度其餘諸恒星擇其一等二等之大星悉
依此法求之

測天頂北星求北極出地圖

測天頂以北之星先以星之赤緯與九十度相減得星距極度以星距地度與所測高度相減得北極出地度假如測得北斗第一星高六十度一十九分其距極二十七度一十九分以二十七度一十九分與星高六十度一十九分相減得三十三度為北極出地度也又或測與北極最近之星星隨北極旋轉不入地平有距地

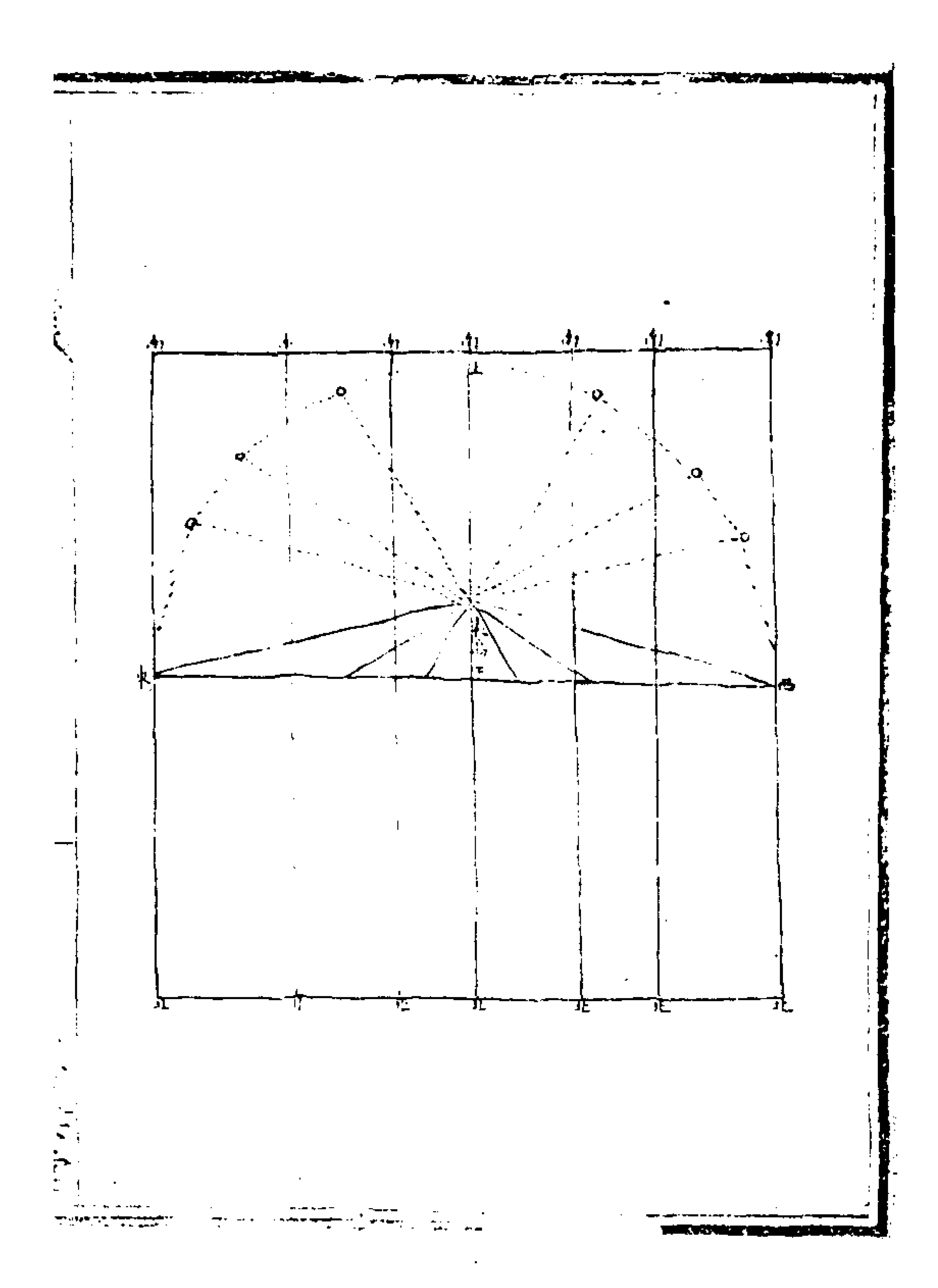
平最卑之度則用星距極度與星距地平卑度相加得北極出地度假如測得勾陳第一星在北極下距地平三十一度一十八分其距極一度四十二分以一度四十二分與距地平三十一度一十八分相加亦得三十三度為北極出地度也

春秋分朝夕測南北真線圖

指南針之所指指大地之正南非各方之正南也各方之正南必以日月星之出入及高度定之春秋分時日出之時刻為卯正日出之方位亦為卯正日入之時刻為酉正日入之方位亦為酉正故於此時用儀器測得日出之處即正東日入之處即正西半周分中之處即正南或取表影作東西線與東西線相交作十字線即南北真線也

春秋分不拘時刻測南北真線圖

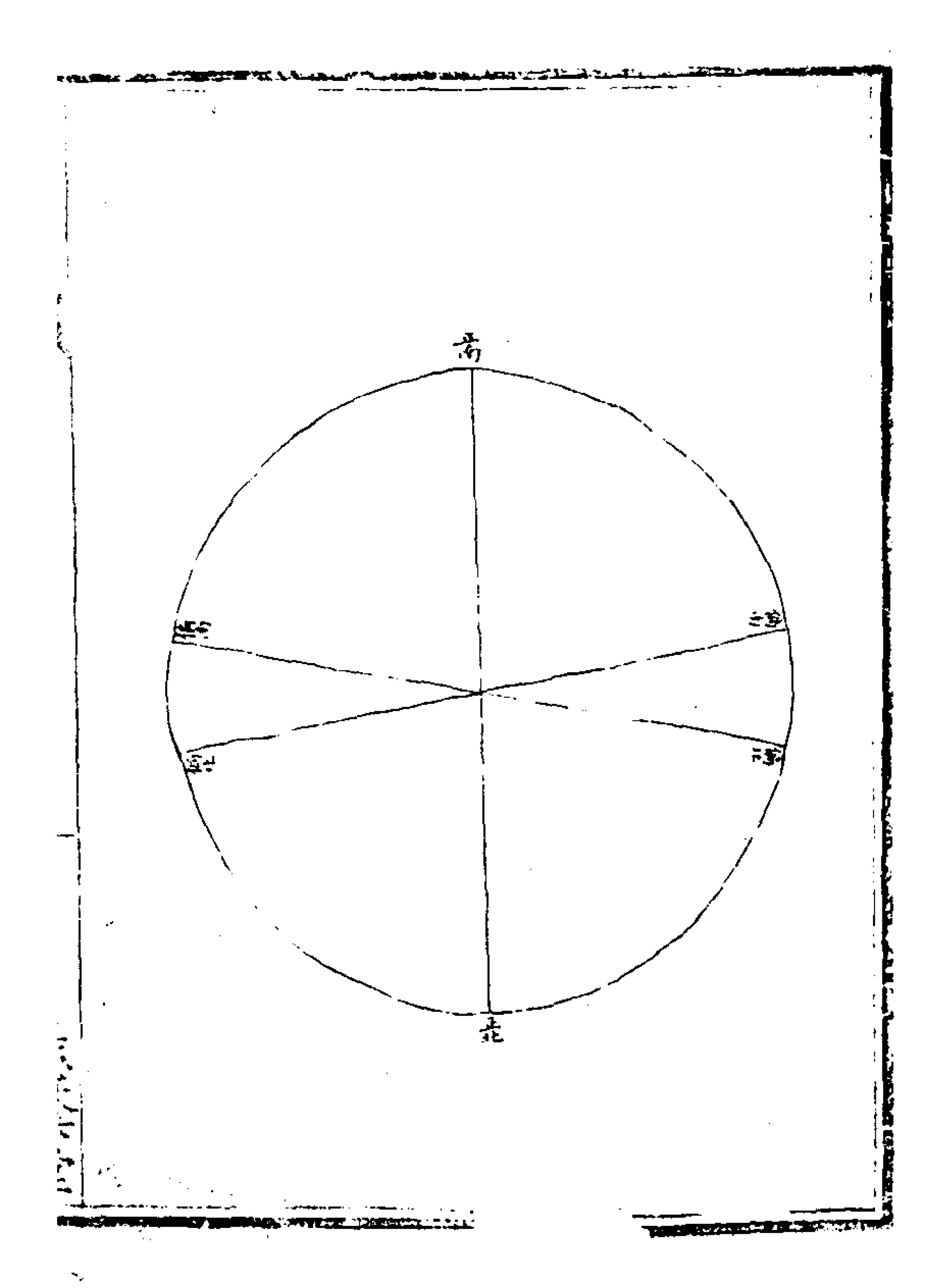
一歲之中日影之在地者皆成曲線而惟春秋分兩日在地獨成直線影有長短而影之所至無屈曲故



自朝至夕不拘何時何刻但記左右兩處即得東西直線就東西直線上作十字線即南北真線也如圖虛圜線為赤道斜倚於天頂之南中為直立之表上對天頂斜弦為太陽下照之影平橫線為影之所至不拘橫線何處但作相交之十字線即得南北向也

各節氣朝夕測南北真線圖

春秋分之日出日入時刻方位合一天下所同其餘節氣則時刻與方位不合以赤道斜倚不與地平同度也故不能以時刻定方位而可以方位求方位其法用儀器測得日出之處識之測得日入之處又識



之兩識分中之處即正南正北也假如秋分後春分前測得日出之處在卯正之南識之又測得日入之處在酉正之南識之兩識分中即正南之位春分後秋分前測得日出之處在卯正之北識之又測得日入之處在酉正之北識之兩識分中即正北之位也又或取表影識於圓圈之周亦如前法兩識分中但秋分後春分前得正北春分後秋分前得正南表影用其對照之位也

每日日中測南北真線圖

日出日入之時其影必長日中之時其影必短日出



之時極長以次漸短至午正而極短過午漸長至入而又極長測得日影極短之處即正南正北也法置十尺之表直立為股日之斜照為弦平地所得之影為勾假如塩城北極出地三十三度之處立春日置十尺之表測影方交午初其影一丈二尺五寸四分

一釐七毫測至極短之時其影止得一丈一尺六寸六分七釐二毫過此又漸加長則此一丈一尺六寸六分七釐二毫之影即正午時之影亦即正午方之影矣蓋正午之處時刻方位合一不拘何地何時無不同者故可以每日測之而得其南北之真線也

測日月星高度求南北真線圖

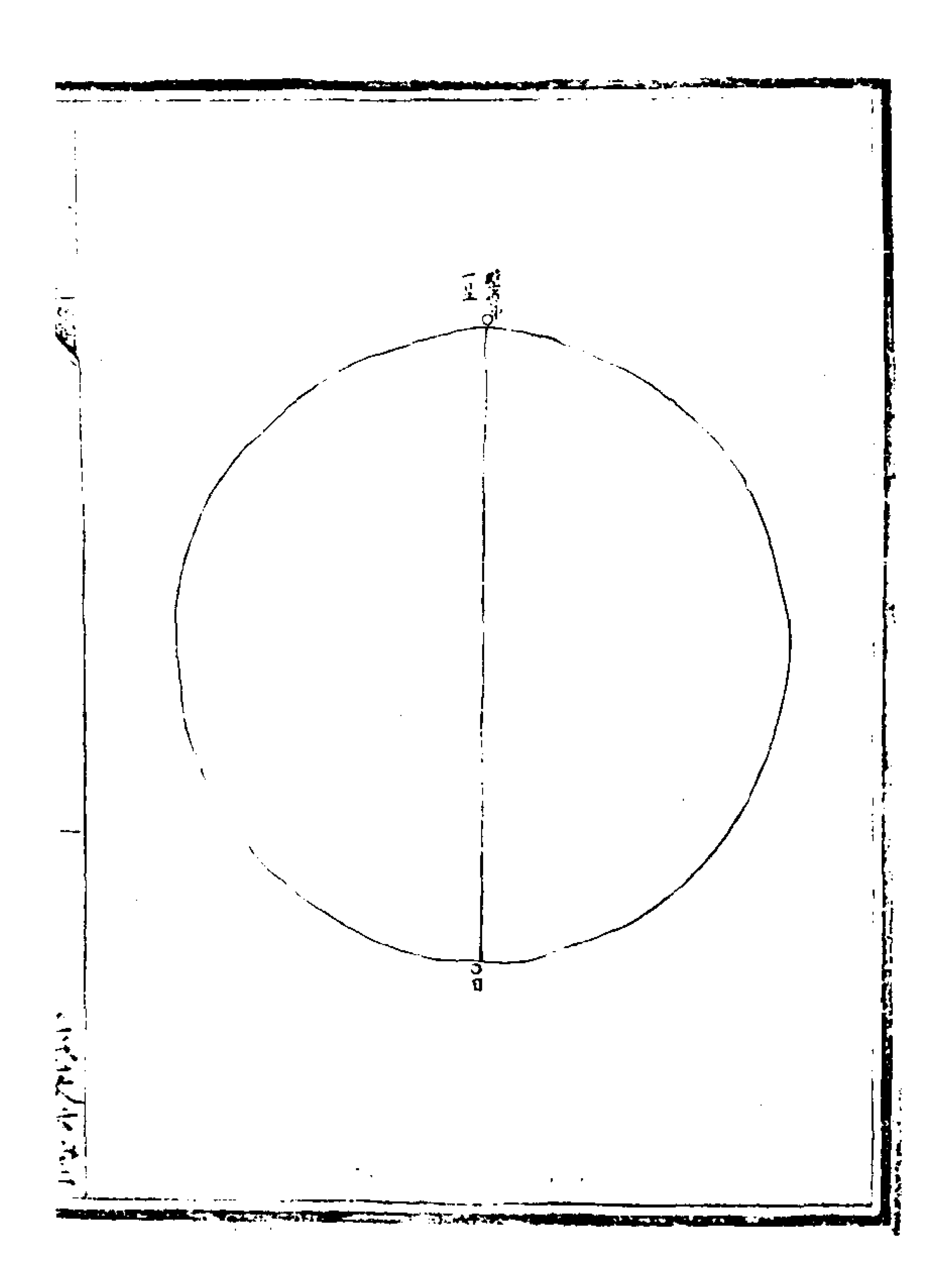
日月星方出地平時與將入地平時其距地平之度甚卑至午正則極高極高之處即正南也測法不拘是日是月是五星是恒星亦不拘何地何時但於隨在所見一曜用儀器測其高度先於未到正午處測

其高度又於將近正午度測其漸益高度連測而連識之測至高處漸減則知已過正午而其間極高之

處為正午也於極高之處從線即南北真線也

測日躔求東西偏度圖

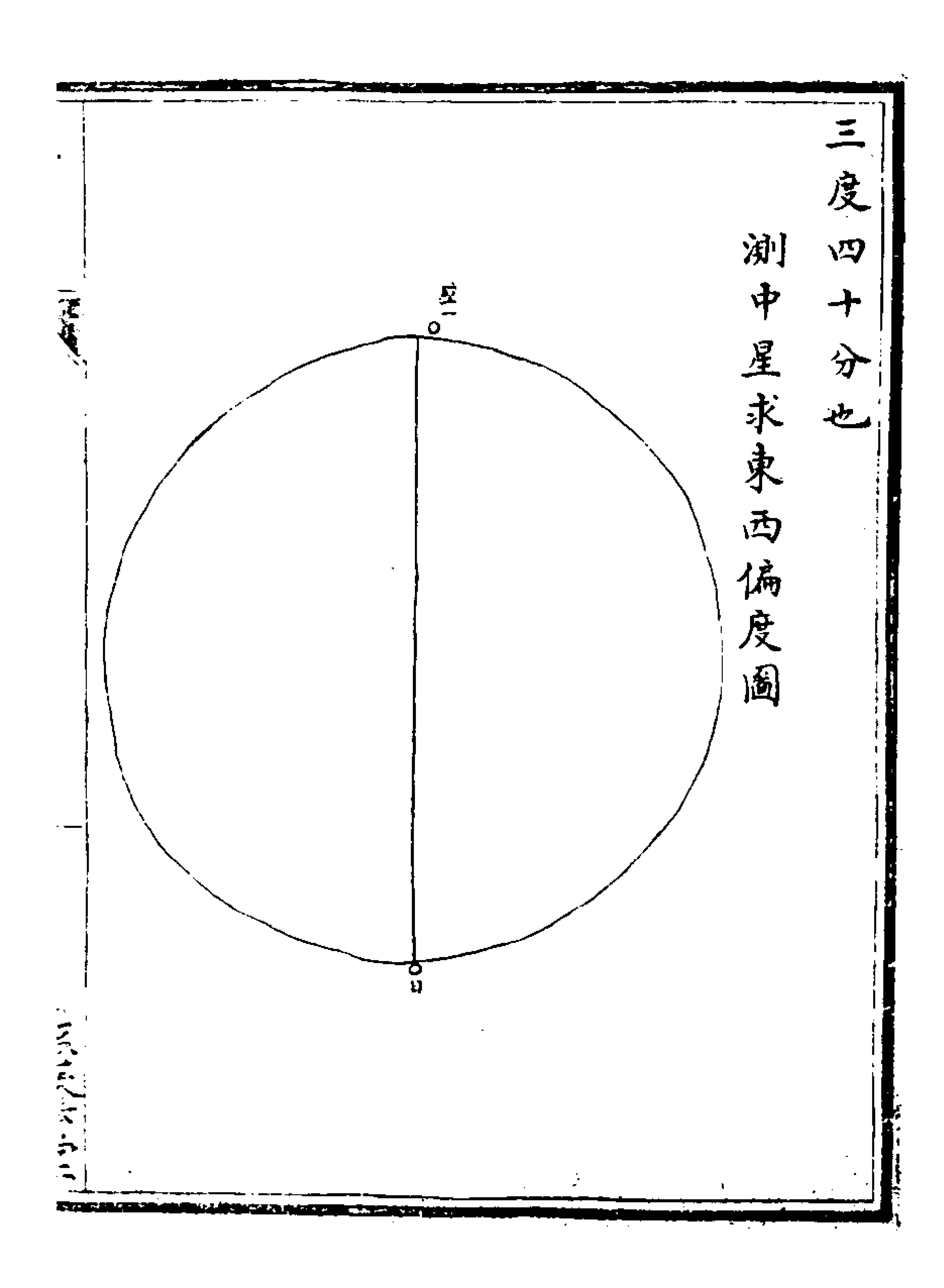
測日躔之度以定東西偏度先檢七政時憲書視第二日子正日躔何宮何度何分察其對沖之某宮度分識之次候某宮度分之恒星臨正午時察定時儀值何時刻如已過子正則是日躔之度不及時憲書之度而其地為偏東如未及子正則是日躔之度多於時憲書之度而其地為偏西以時刻變日躔度時差四秒則日躔差一分時差四微則日躔差一秒以日躔度變東西偏度日躔差九秒五十一微則東西



差一度日躔差九微五十一纖則東西差一分不及
者差而東有餘者差而西假如盩城於秋分後七日
子正測日躔檢時憲書日躔辰宮六度四十一分察
其對冲為戌宮六度四十一分檢恒星表得壁宿第
一星在戌宮六度三十九分三十五秒差一分二十
五秒用儀器測得壁宿第一星偏於正午之西一分
二十五秒則正午之度為戌宮六度四十一分而正
子之度必為辰宮六度四十一分察定時儀已過子
正後二秒半知日躔方當辰宮六度四十分一十二
秒不及時憲書者三十八秒依法推偏東度得偏東

三度四十分也

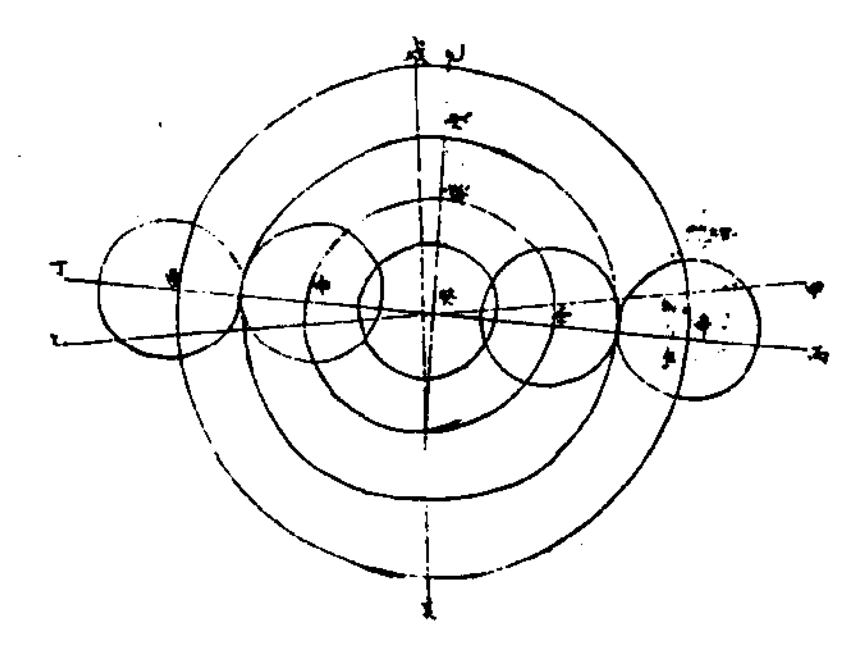
測中星求東西偏度圖



測日躔以求偏度所差甚微最難真確不如用中星求之檢七政時憲書視日躔度分用對冲度分之恒星先一日午正用時憲書節氣校定時儀行至子正測所用之恒星偏度幾何星偏西一度則地偏東一度星偏東一度則地偏西一度假如秋分後七日子正測壁宿第一星偏於正午之西三度四十一分二十五秒即知其地偏東三度四十分也然後知所定子正已過其地子正十四分四十秒而真時可得矣或於昏後不拘何時測中星之遲早以求偏度偏東三度四十分則戌初之中星於酉正三刻零二十秒

即見其中矣每以時之四分當偏度之一度早則偏東遲則偏西也

測月食求東西偏度圖



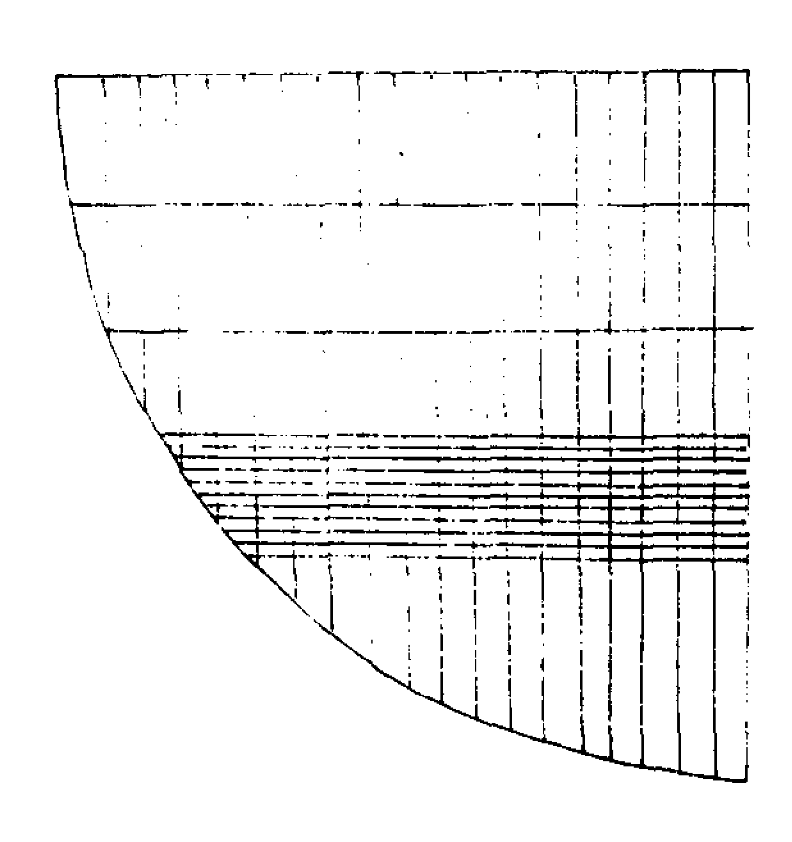
甲乙為黃道丙丁為白道戊為闇虚地影己為食限庚為既限辛為初虧壬為食既癸為食甚申為生光酉為復圓戌為正北亥為正南甲為正西乙為正東壬前為陽歴壬後為陰歴

月徑與日徑相等而月在日下故日食有見有不見闇虛掩月而大於月故月食各處同見而所居有東西則見食有先後偏東則見食遲偏西則見食早偏東一度則遲時之四分偏西一度則早時之四分驗月食之遲早而東西之偏度可知矣假如京師月食亥初二刻十三分初虧亥正三刻食既夜子初二刻八分食甚子正二刻一分生光丑初二刻三分復圓在江南省城測之則亥初三刻六分十二秒初虧亥正三刻八分十二秒食既子正二刻九分十二秒生光丑初二刻十一分十二秒復圓遲於京師者八分

十二秒則知江南偏東二度十八分在塩城測之則亥初三刻十二分四十秒初虧亥正三刻十四分四十秒食既子正三刻零四十秒生光丑初三刻二分四十秒復圓遲於京師者十四分四十秒則知塩城偏東三度四十分其各處偏西之度亦依此法推之

用緯度求經度里差圖

凡人向南行二百里則北極低一度向北行二百里則北極高一度是南北緯度固以二百里為差率矣若夫東西經度則有不二百里而差一度者蓋地體本圜惟正當赤道之下其度最大漸遠漸小近北極

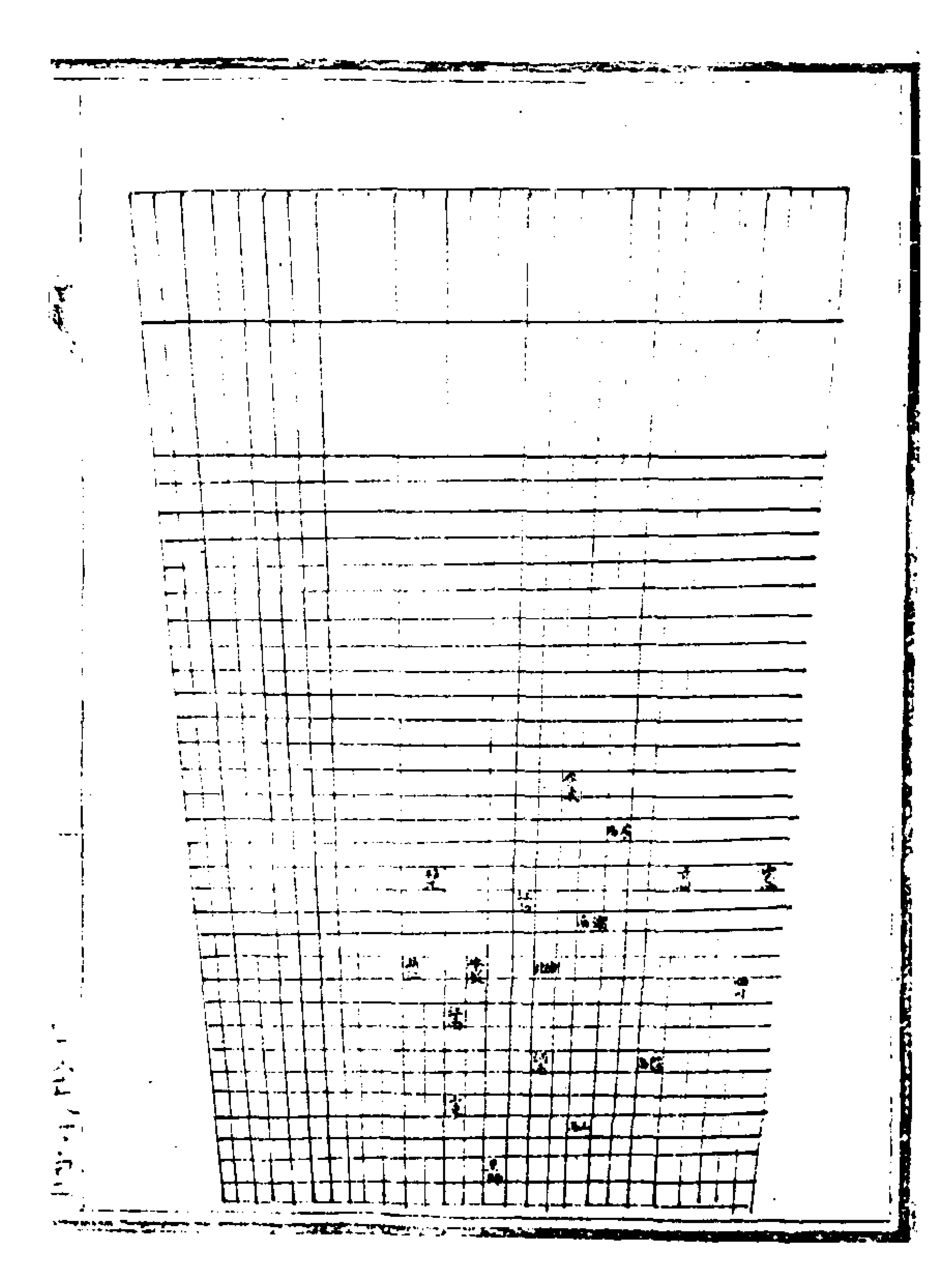


則最小以平度六十分計之赤道之下一度得六十分去赤道二十度者一度止得五十六分二十三秒去赤道三十度者一度止得五十一分五十八秒去

赤道四十度者一度止得四十五分五十八秒用分秒變里數積十八秒為一里積三分為十里積三十分為百里積五度為千里積五十度為萬里依法推得去赤道三十三度之地其經度得五十分二十九秒凡東西相去一百六十七里有奇而差一度也（細推一百六十七里二百六十四步一丈四寸一分六釐）

中國各省經緯度圖

魏氏書中所載各省經緯圖用方格平分度數既不明於度有濶狹之義各書所分偏度俱以京師為中線定其東西而又不知京師之仍有偏度也故渾儀

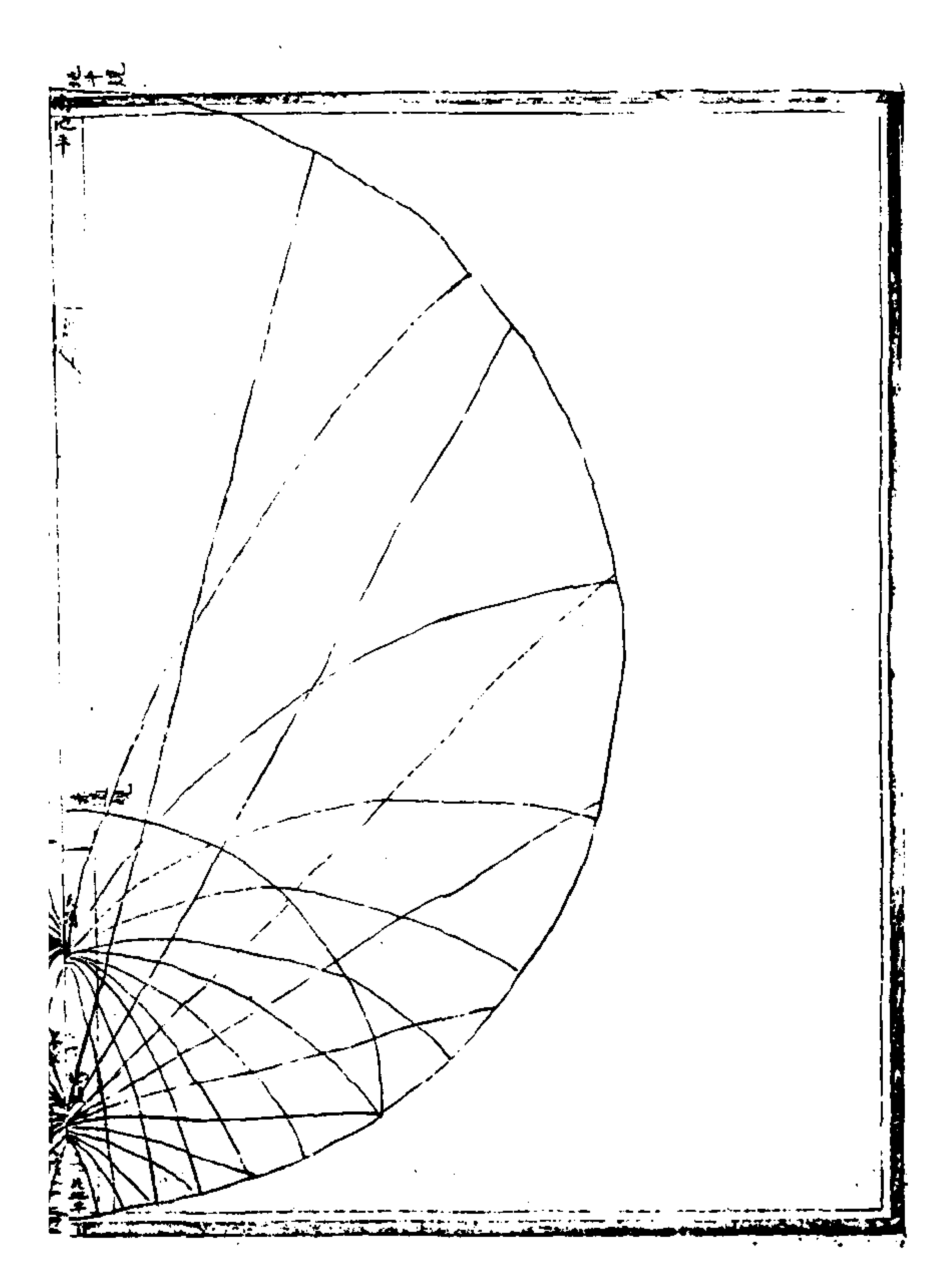


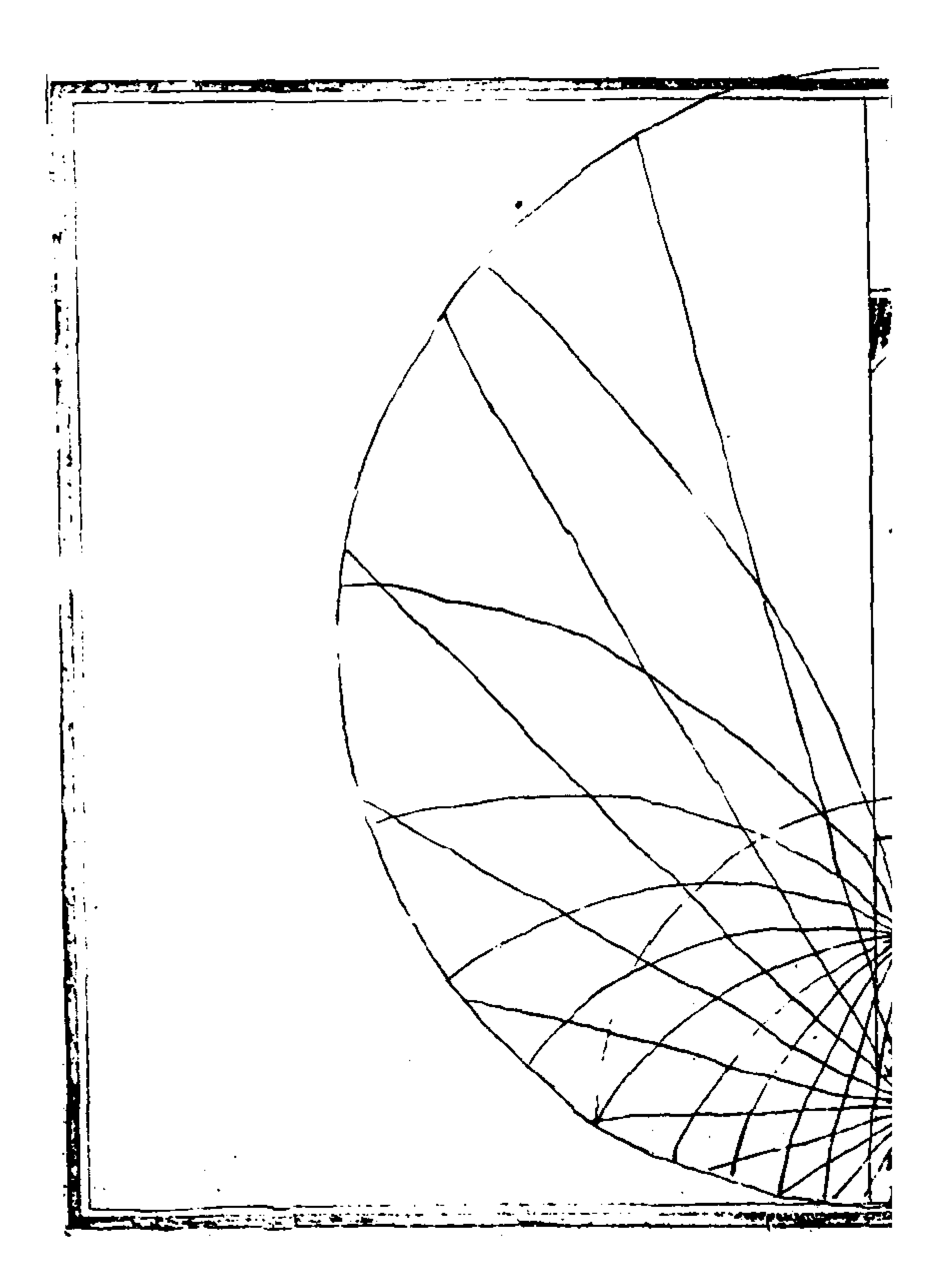
位置之法京師南北真線偏指南鍼西二度三十分蓋即京師之偏度也今準此作圖取京師東二度三十分為中線以定各省之經緯京師北極出地三十九度五十五分偏於中線之西二度三十分盛京高四十一度五十一分偏東四度三十分山東高三十六度四十五分偏西一十五分河南高三十四度五十二分偏西四度二十四分江南高三十二度四分偏西一十二分安徽高三十一度偏東一度三十分浙江高三十度十八分偏東一度十一分江西高二十八度三十七分偏西三度七分福建高二十六度

二分偏東二十九分山西高三十七度五十三分偏西六度二十七分陝西高三十四度十六分偏西十度三分甘肅高三十七度偏西十五度三十分湖北高三十度三十四分偏西四度四十七分湖南高二十九度偏西六度三十分廣東高二十三度十分偏西六度三分廣西高二十五度十三分偏西八度四十四分四川高三十度四十一分偏西十四度四十六分雲南高二十五度六分偏西十六度七分貴州高二十六度三十分偏西十二度二十二分

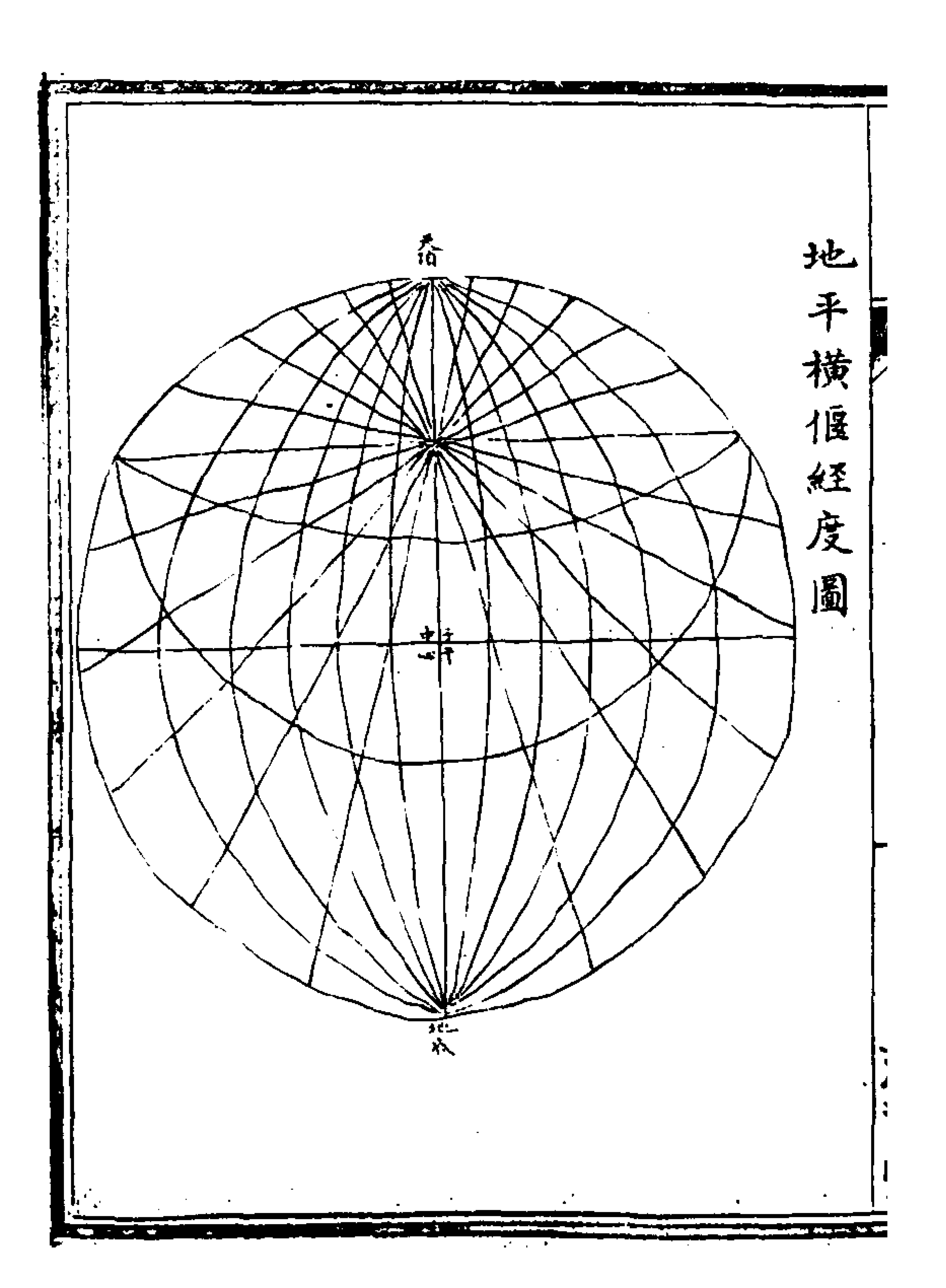
赤道上加地平經度圖

赤道分三百六十度地平亦分三百六十度以北極為心分各處地平經度法從赤道酉中上數本地北極出地之數對卯中作斜線得天頂規倍加出地之數得地平規樞運之成地平規上為南地平下為北地平交於卯酉之中者為東西地平又從赤道酉中下數本地北極出地之數作斜線過子午直線得地底折半得天頂規樞運之成天頂規上為天頂下為地底中為地心天頂規即地平卯酉規規樞作地心橫線用切線作規於天頂規之內外得地平三百六





十度今就盐城北極出地三十三度為圖其餘各處悉依此法為之


地平橫偃經度圖
天頂
地平中心

地平橫偃經度以地平子午之㸃為心天頂為上地底為下天頂規即為卯酉規中直線為子午規中東之間為丑寅辰巳規中西之間為未申戌亥規中橫線為地平規此地平經度之本象也若以加於赤道之上則以橫線上之曲線為地平規而日月星之升降俱以此為出入之界焉

赤道上加地平緯度圖

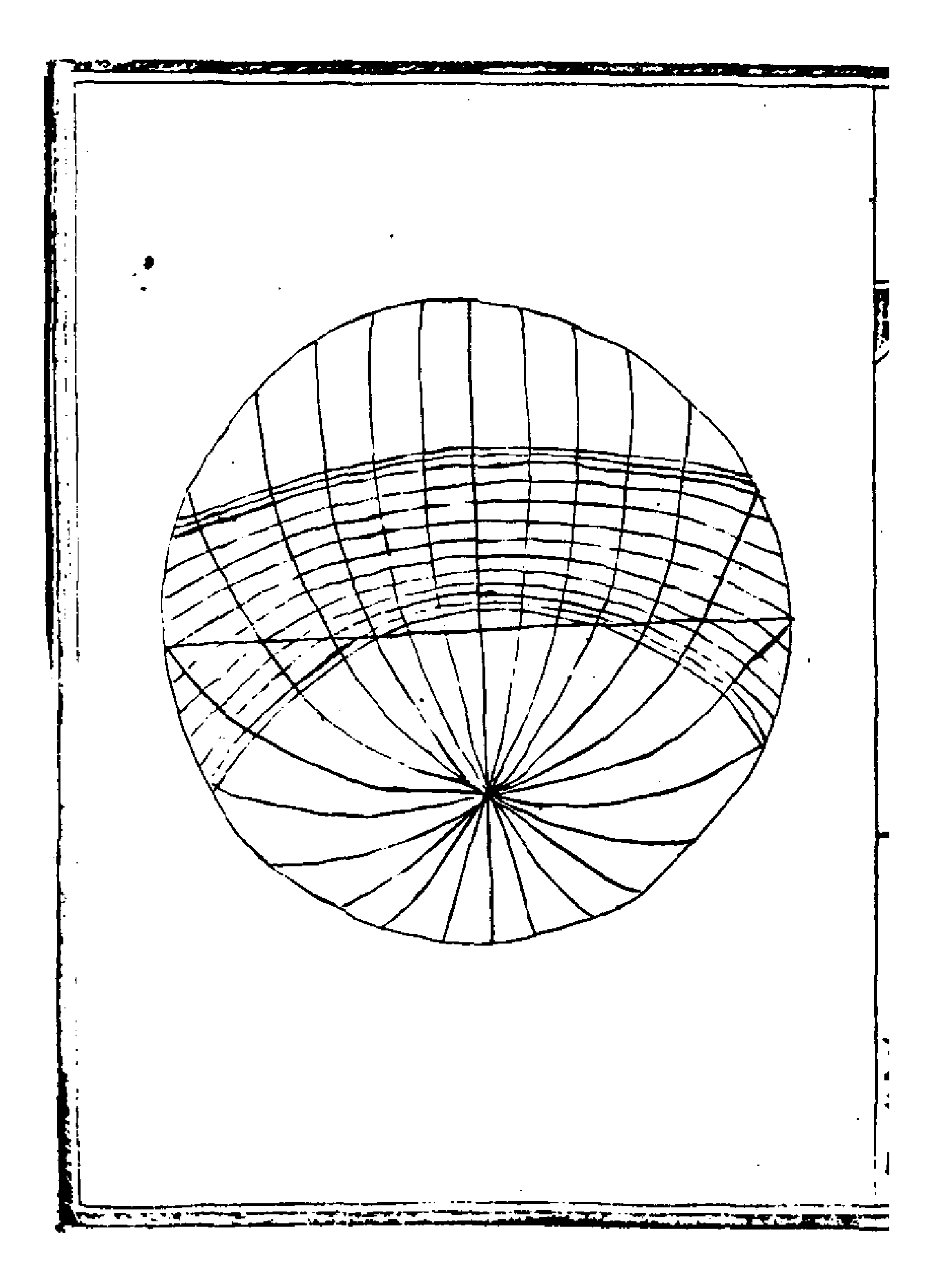
北極至赤道分九十緯度天頂至地平亦分九十緯度法用天頂南北之緯度從天頂南北各數九十度折半為樞運之得地平初規為初出地平之度南北

一十度
二十度
三十度
四十度
五十度
六十度
七十度
八十度

各數八十度折半為樞運之得一十規為距地平一十度又各數七十度六十度五十度四十度三十度二十度一十度依法運之得二十規至八十規其九十規即天頂之點也而日月星之升降各以其赤道內外之度得其地平高下之度焉

地平上加赤道經緯圖

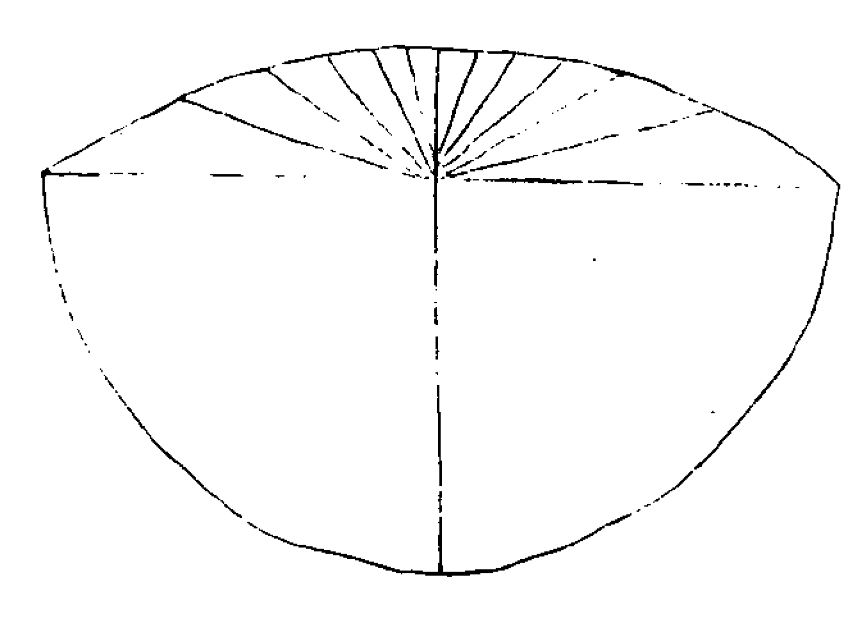
地平經緯上加赤道經緯法以天頂為心從地平酉中下數本地北極距天頂之數對卯中作斜線得北極又上數南極入地之數作斜線過子午直線得南極折半得赤道規樞運之成赤道規又用黃赤距緯



之數為樞於赤道規樞之上下運之得赤道南北各距緯又從酉中上數南極入地之數作斜線過子午直線亦得南極折半得赤極規樞運之得赤極規即卯酉規規樞作地心橫線用切線作規於赤極規之內外得赤道經度而地平赤道可以互求其經緯矣又用南北真線測取地平經度或用緯度尺測取地平緯度以求赤道之經緯在太陽即為節氣時刻在月星加距日度亦即得各節氣時刻也

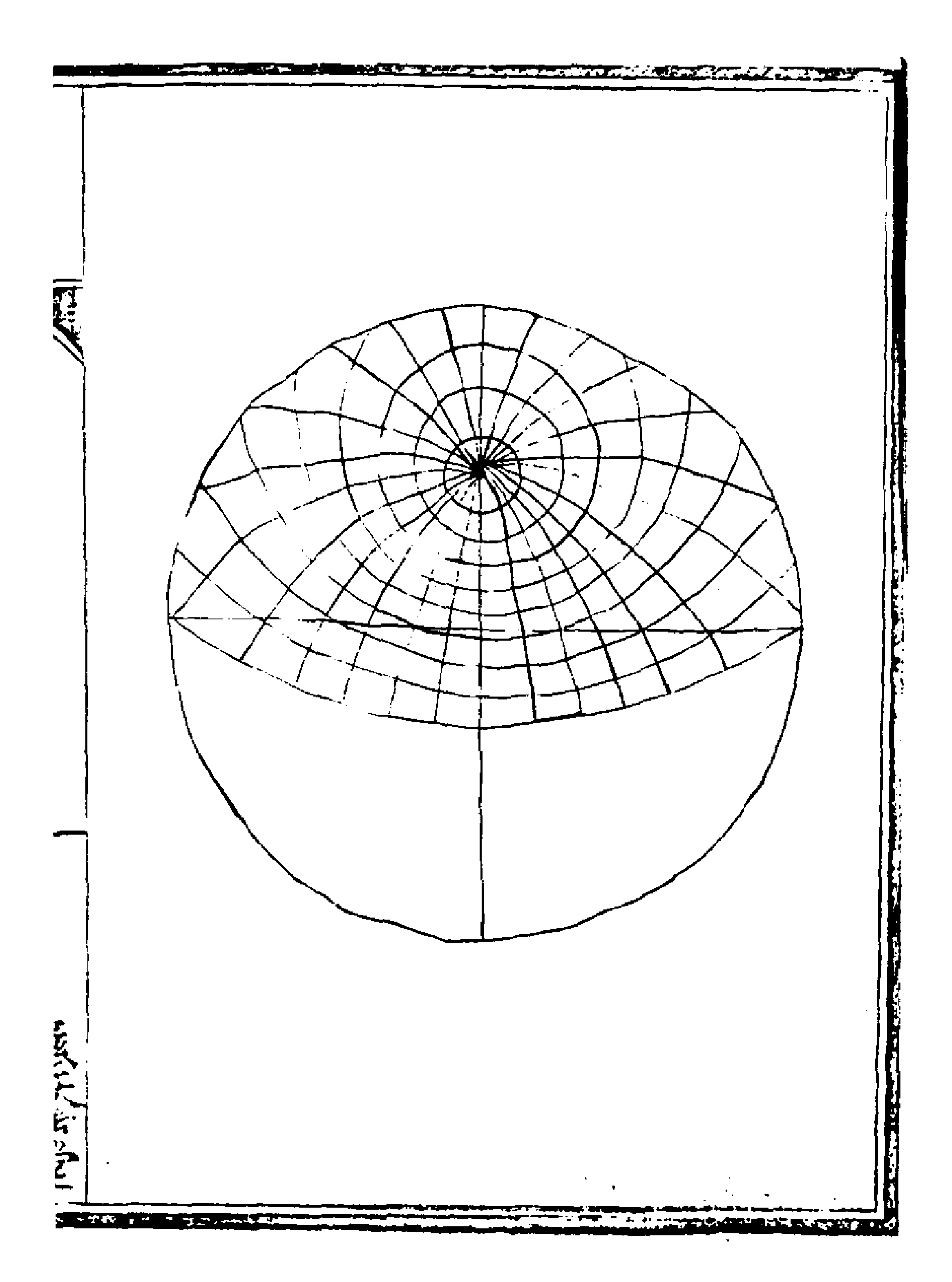
地平北半周圖

南半周圖



渾天儀之黃赤宮度恒星位置天下之所同也而其出入地平之線則因各處北極出地之高下而遲早各異焉兹用北極出地三十三度求得地平全規而分為南北二圖對面合之即成地平盤之全圖圖上分列赤道時刻為渾天儀之静盤用法觀黃道度之出入地平即知本地太陽出入時刻及本地晝夜長短刻數觀黃道内外月五星度之出入地平及各恒星出入地平並可得月星各出入之時刻及正中偏東偏西之度無不覽圖而了然也

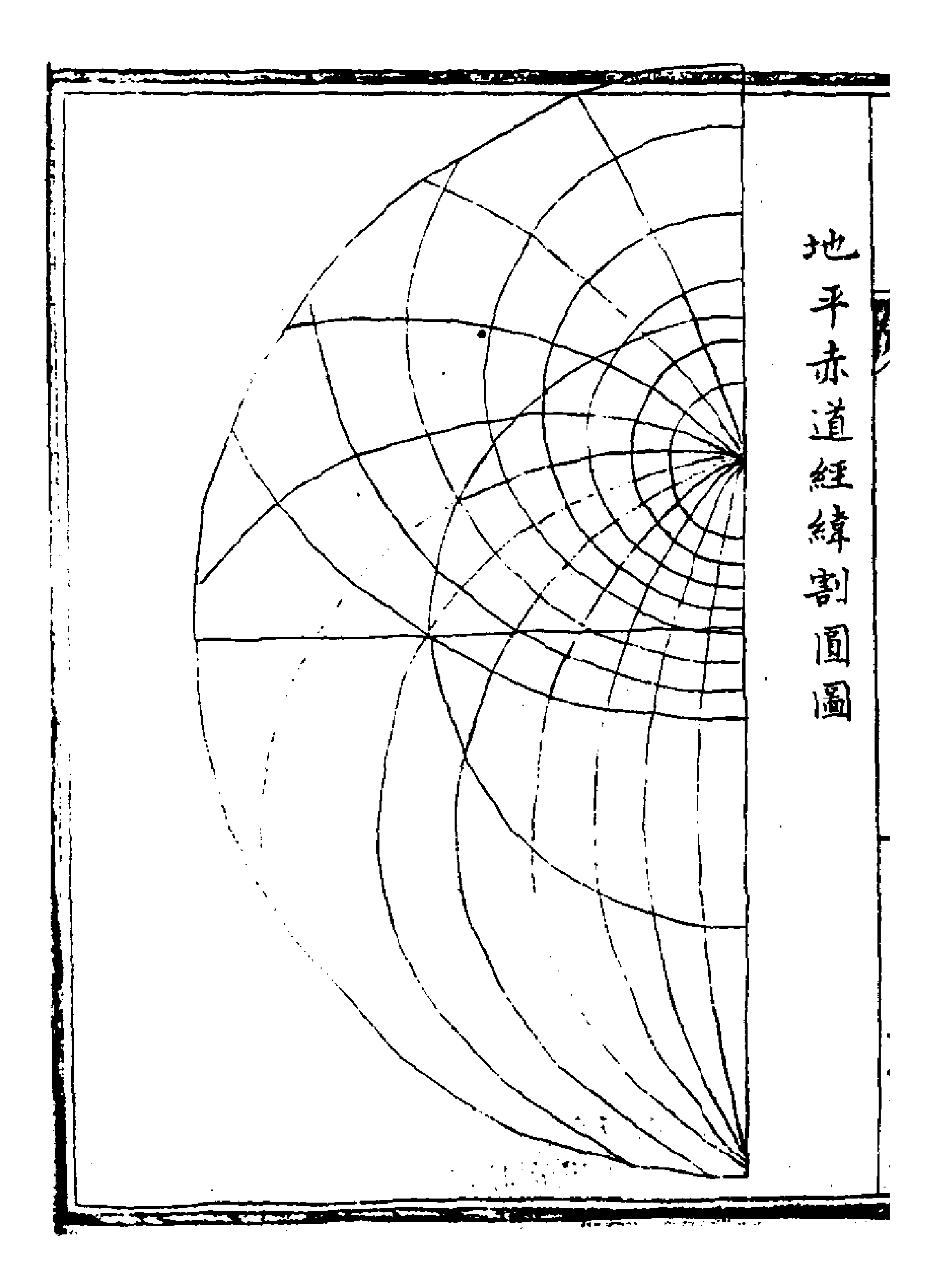
北地平上經緯虛線圖



南地平上經緯虛線圖

赤道之度以北極為心地平之度以天頂為心天頂猶北極也地平猶赤道也而以地平經緯加於赤道則如兩重羅網相加而疎密各異焉自天頂分地平周其南北兩半圓各得一百八十經度而從赤道剖分兩圖則天頂在北極之南遂使北半圓周無得三百六十經度其南一百八十經度過赤道至南地平而止自天頂至地平分九十緯度而從赤道剖分兩圖則惟天頂北之緯度全在北半圓中而天頂南之緯度則亦自北至南而盡測量地平經緯者用之

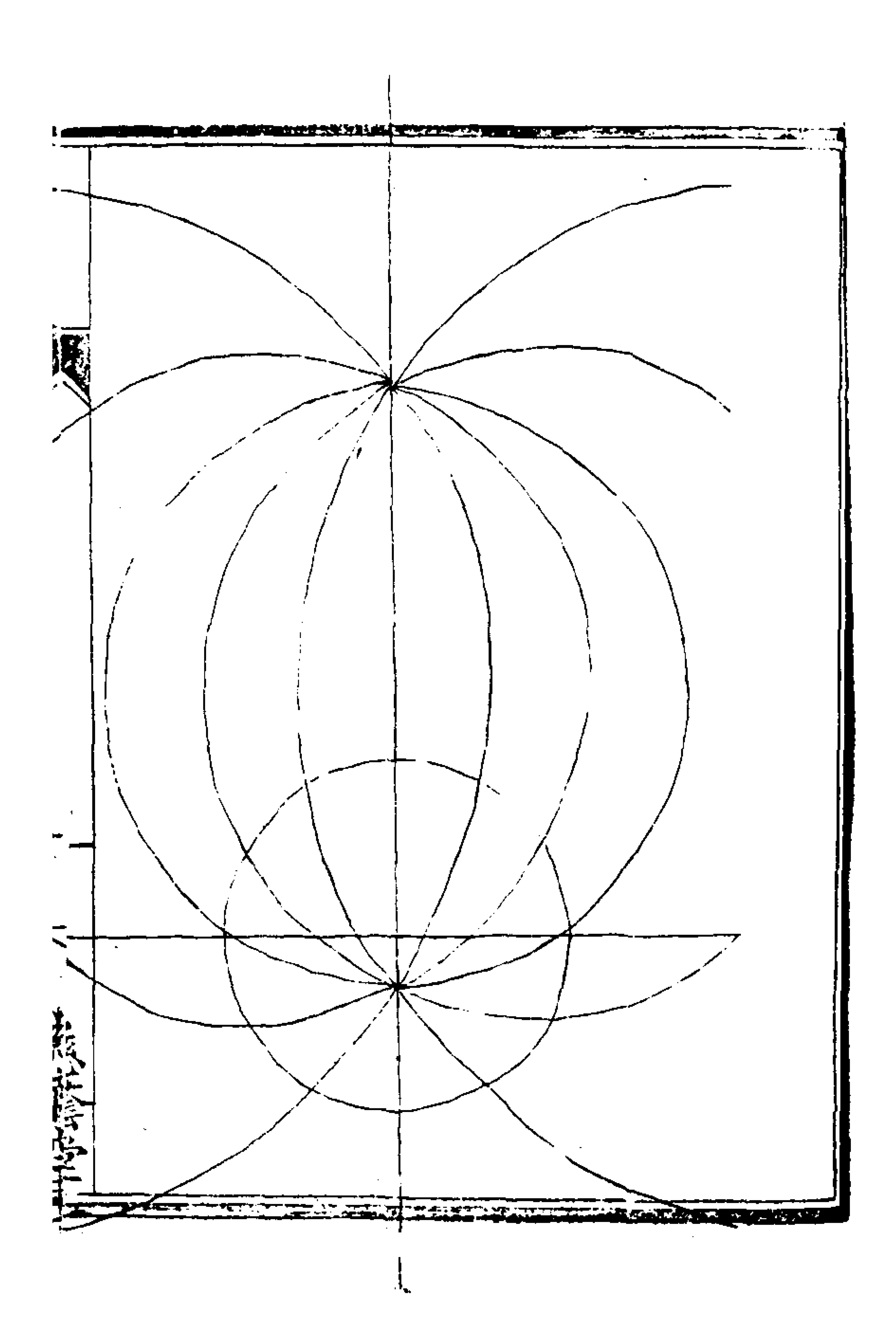
地平赤道經緯割圜圖

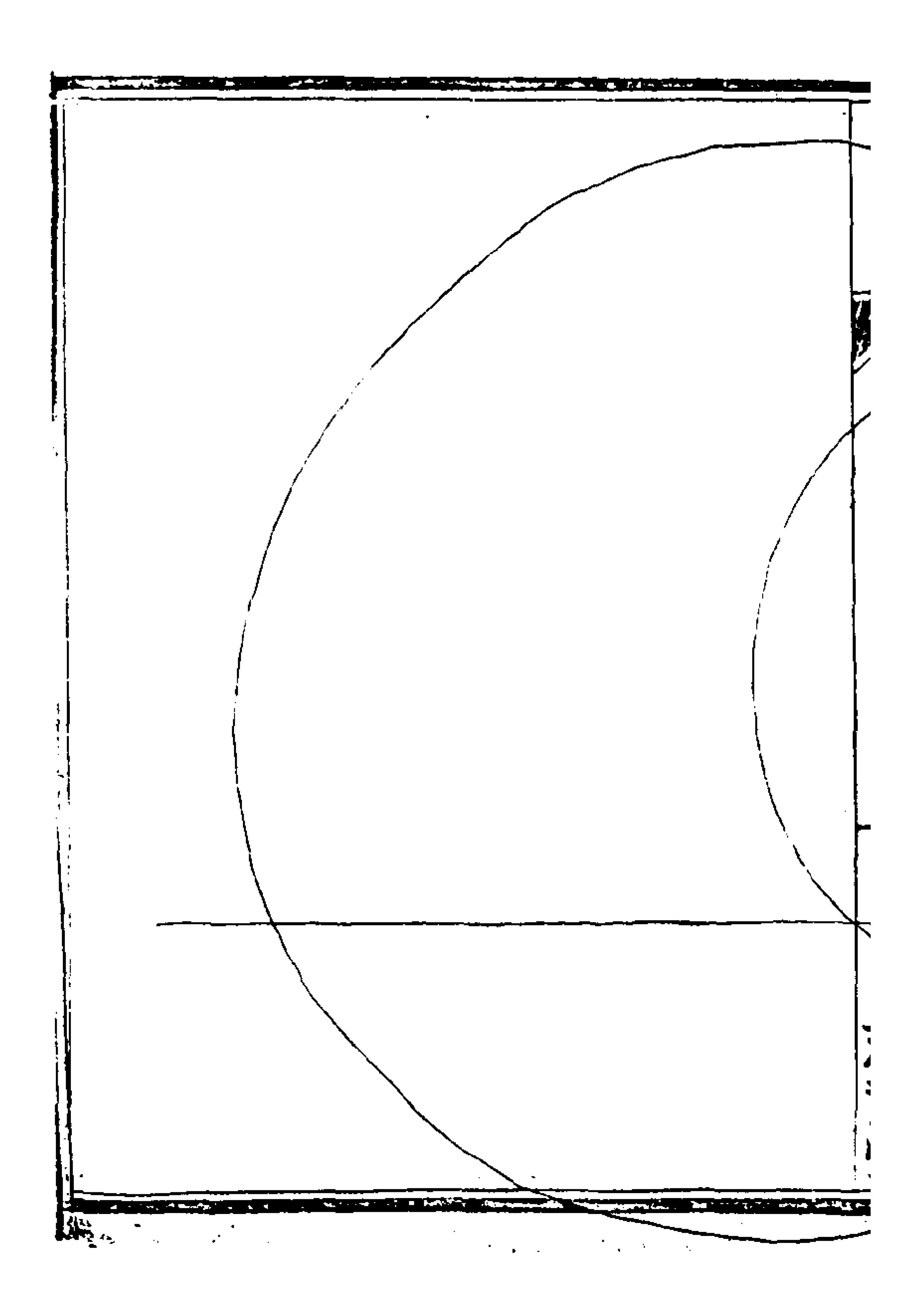


赤道之度將赤道南放濶直至南極而止地平之度將地平下放濶直至地底而止而七政行度所及則有定數太陽最大距緯二十三度二十九分太陰最大距緯二十八度四十六分二十秒五星惟金星距緯最大至三十二度三十一分今用割圓法割至去極一百二十三度以備測驗七政之用而七政在赤道某度在地平某度可以按圖而得

地平橫偃宮度圖

赤道宮度之上加地平橫偃宮度法以赤極為心分十二支俱貫極心以便點定極高旋規之用用緯度尺量准本地各宮北極出地高度而點定之一七宮極子正位點六十二宮極丑正未點五十一宮極寅正未點二八宮極亥正未點三九宮極戌正未點乃求各宮樞一七宮午正求樞六十二宮未正求樞五十一宮申正求樞二八宮巳正求樞三九宮辰正求樞如塩城極高三十三度一宮為卯七宮為酉點極在子求樞在午即從赤道酉中上數三十三度作斜





線過午即取為界抵子正點極處折半求樞運之得一七宮規若二八宮求樞在已推得盐城二八宮極高二十九度二十一分即從赤道中中上數二十九度二十一分作斜線過已亦取為界抵亥正點極處折半求樞運之得二八宮規其餘各宮求樞運規俱依此法推之

北極離十二宮表

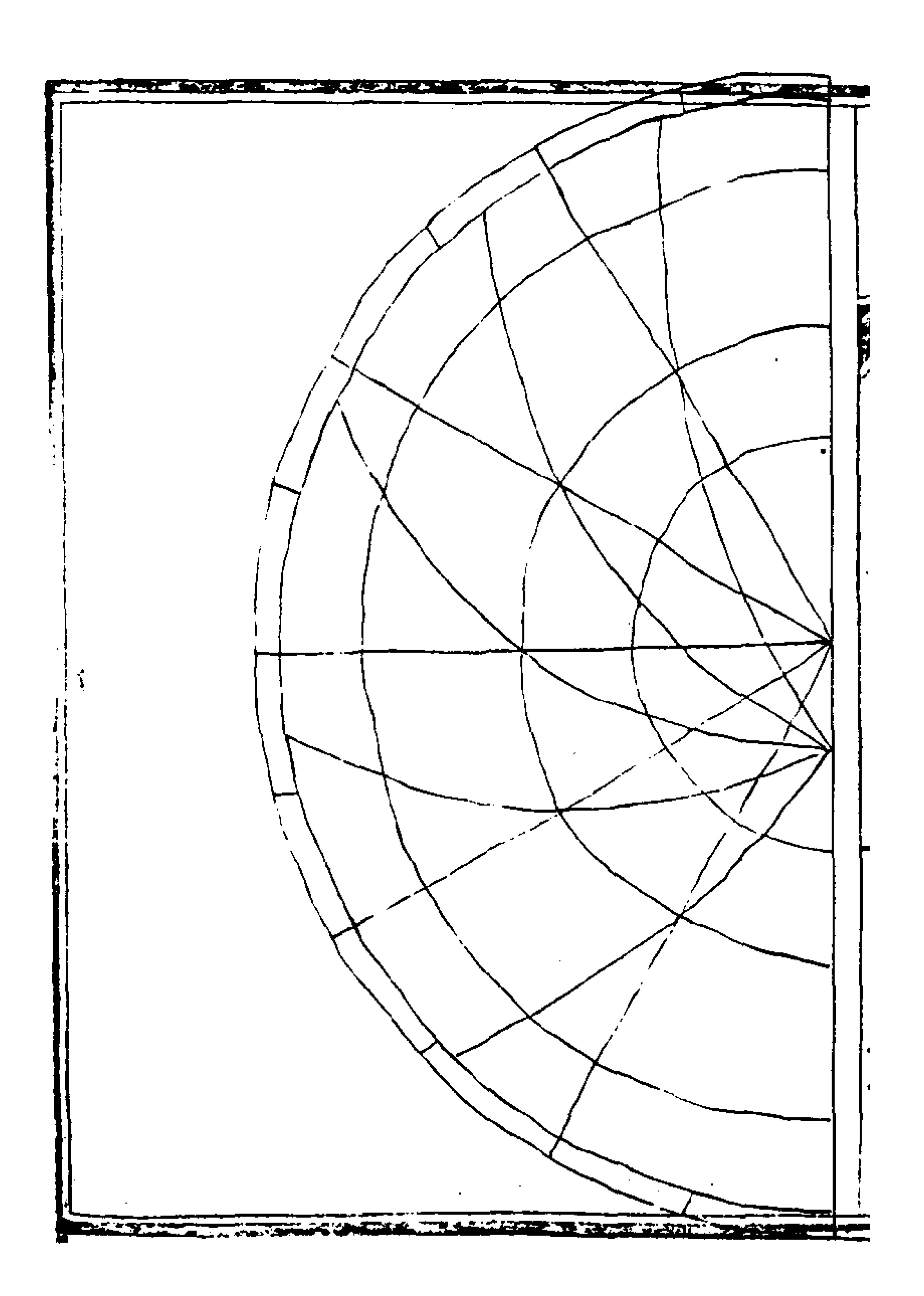
北極出地之高下以一七宮之規線定之四十宮之直線則天下之所同也而三九五十一宮二八六十二宮又因一七宮之高下而各異其高下者也今用宮北極出地

一宮七 四十	十一九	宮 三五	十二八	宮 二六	一宮七 四十	十一九	宮 三五	十二八	宮 二六
度	度	分	度	分	度	度	分	度	分
〇五	〇二	二九	〇四	一九	三一	一六	四四	二七	二九
〇六	〇三	〇〇	〇五	一一	三二	一七	二一	二八	二五
〇七	〇三	三一	〇六	〇四	三三	一七	五八	二九	二一
〇八	〇四	〇二	〇六	五七	三四	一八	三四	三〇	一七
〇九	〇四	三二	〇七	四九	三五	一九	一八	三一	一四
一〇	〇五	〇三	〇八	四一	三六	一九	五八	三二	一一
一一	〇五	三四	〇九	三三	三七	二〇	三九	三三	〇八
一二	〇六	〇五	一〇	二六	三八	二一	二〇	三四	〇五
一三	〇六	三六	一一	一八	三九	二二	〇二	三五	〇二
一四	〇七	〇七	一二	一一	四〇	二二	四五	三六	〇〇
一五	〇七	三八	一三	〇四	四一	二三	二九	三六	五八
一六	〇八	〇九	一三	五七	四二	二四	一四	三七	五七
一七	〇八	四一	一四	五〇	四三	二五	〇〇	三八	五六
一八	〇九	一三	一五	四三	四四	二五	四七	三九	五五
一九	〇九	四五	一六	三六	四五	二六	三四	四〇	五四
二〇	一〇	一八	一七	三〇	四六	二七	二二	四一	五三
二一	一〇	五一	一八	二三	四七	二八	一一	四二	五三
二二	一一	二五	一九	一七	四八	二九	〇二	四三	五三
二三	一一	五八	二〇	一一	四九	二九	五四	四四	五四
二四	一二	三二	二一	〇五	五〇	三〇	四七	四五	五五
二五	一三	〇七	二一	五九	五一	三一	四一	四六	五六
二六	一三	四二	二二	五三	五二	三二	三七	四七	五七
二七	一四	一八	二三	四八	五三	三三	三四	四八	五九
二八	一四	五四	二四	四三	五四	三四	三二	五〇	〇〇
二九	五	三〇	二五	三八	五五	三五	三二	五一	〇二
三〇	一六	〇七	二六	三三	五六	三六	三三	五二	〇五

各宮北極出地列表自北極出地五度至北極出地五十六度備列於前而以各宮之北極高度分列於後求樞運規者按表横推即得假如𧨏城北極出地三十三度横推三九五十一宮北極出地一十七度五十八分二八六十二宮北極出地二十九度二十一分依數求各宮之樞以運各宮之規可也

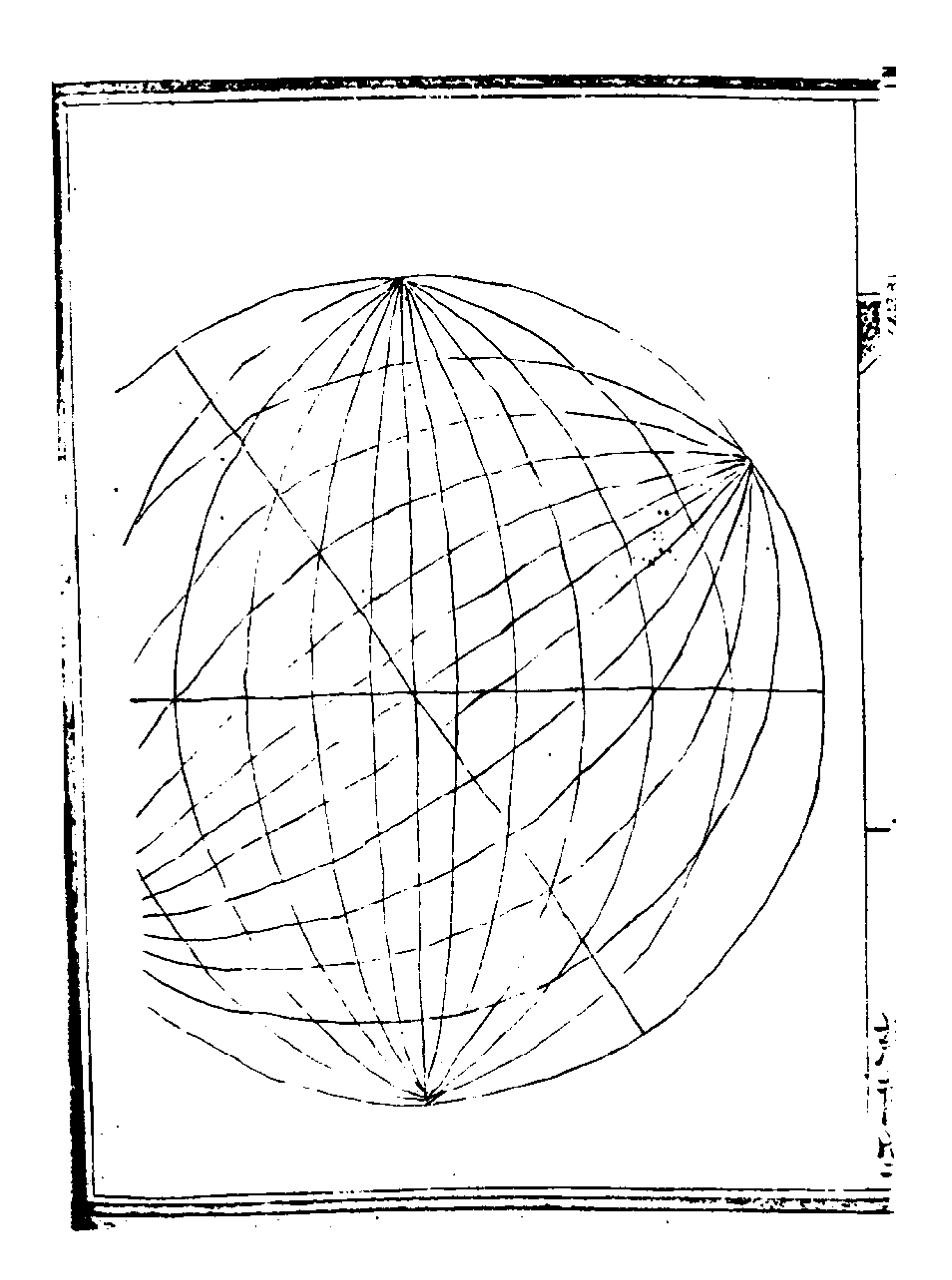
横偃宮度割圜圖

地平横偃宮度既得各宮之規亦用割圜法割至一百二十三度以備黄道出入安命及點定諸曜之用其法以黄道規上本日躔度與時刻相對乃察黄道



規出東地平之度為第一宮初界入西地平之度為第七宮初界上當天頂之度為第十宮初界下當地底之度為第四宮初界此四宮者為樞舍又為角舍著效盛於他宮又察黃道規所當各宮之度得各宮初界二八五十一為隨舍三九六十二為倒舍六八兩宮為最劣之舍每宮初界又名為頂十二宮度既定再用諸曜經緯點於黃道規之內外而諸曜入宮宛然一當時之天象而窮理之家借以觀變于未然特有此也

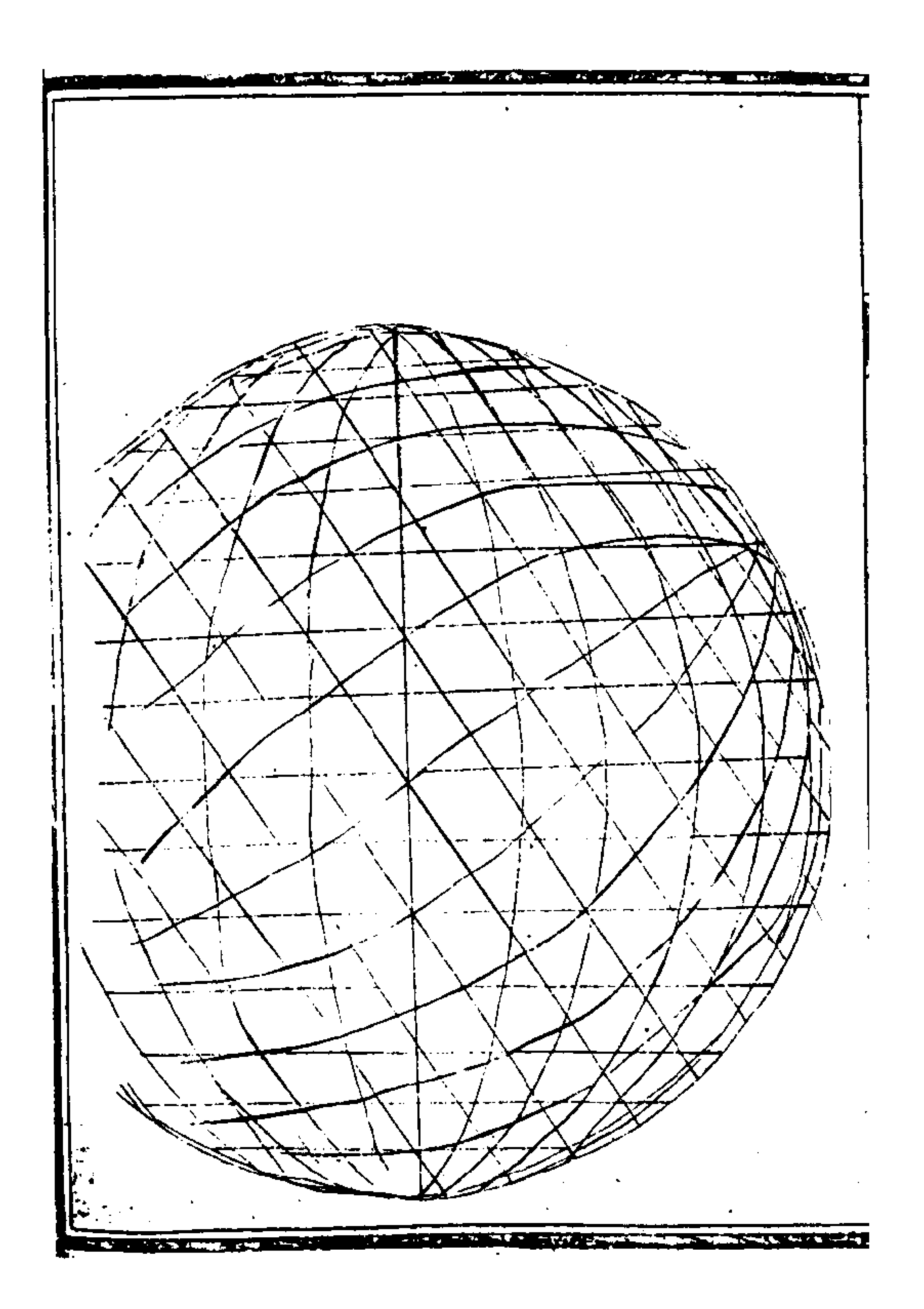
地平赤道旁視內面圖



地平經緯之上加赤道經緯用切線寫之其度中容外球法從地平上數本地北極出地之度又下數本地南極入地之度得南北二極之軸軸過地心即卯正酉正從軸過地心之處作十字線得赤道分之得赤道經度又從赤道之南北數其緯度作十字線得赤道緯度與地平之經緯互推之而有赤道可以知地平有地平亦可以知赤道矣

地平赤道旁視外面圖

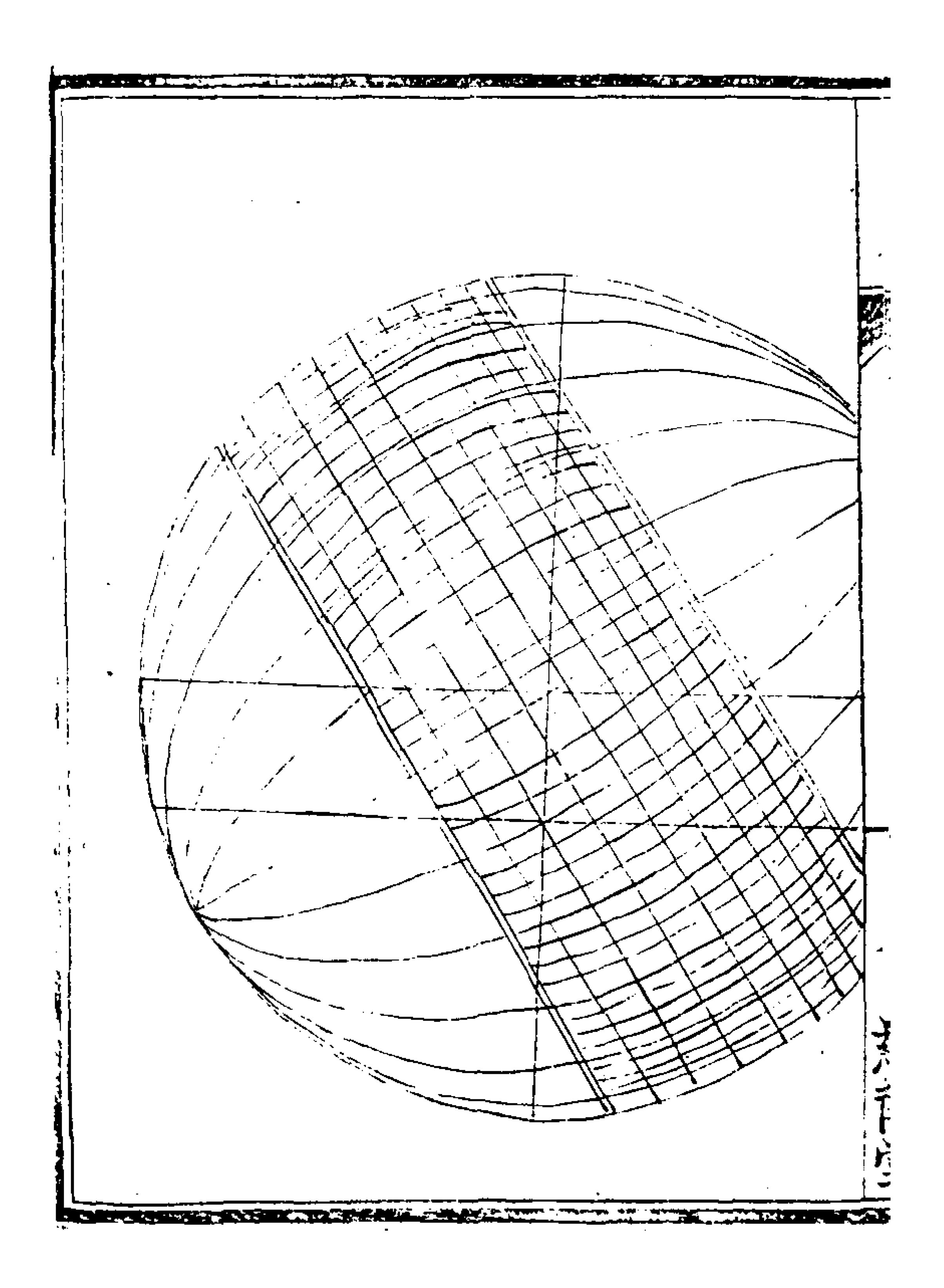
北極為赤道之極天頂為地平之極在塩城則相差五十七度而經緯之差悉由此生以赤道加於地平



則地平正而赤道斜亦如黄赤之交加也赤道地平可以互求亦如黄赤之可以互求也用正弦寫其外面其度中疎外密而測量尤便假如在盛城測得太陽地平經度在卯南三十度緯度高二十度便知赤道經度在辰宮十三度緯度在赤南十一度也

簡平節氣時刻照臨地平圖

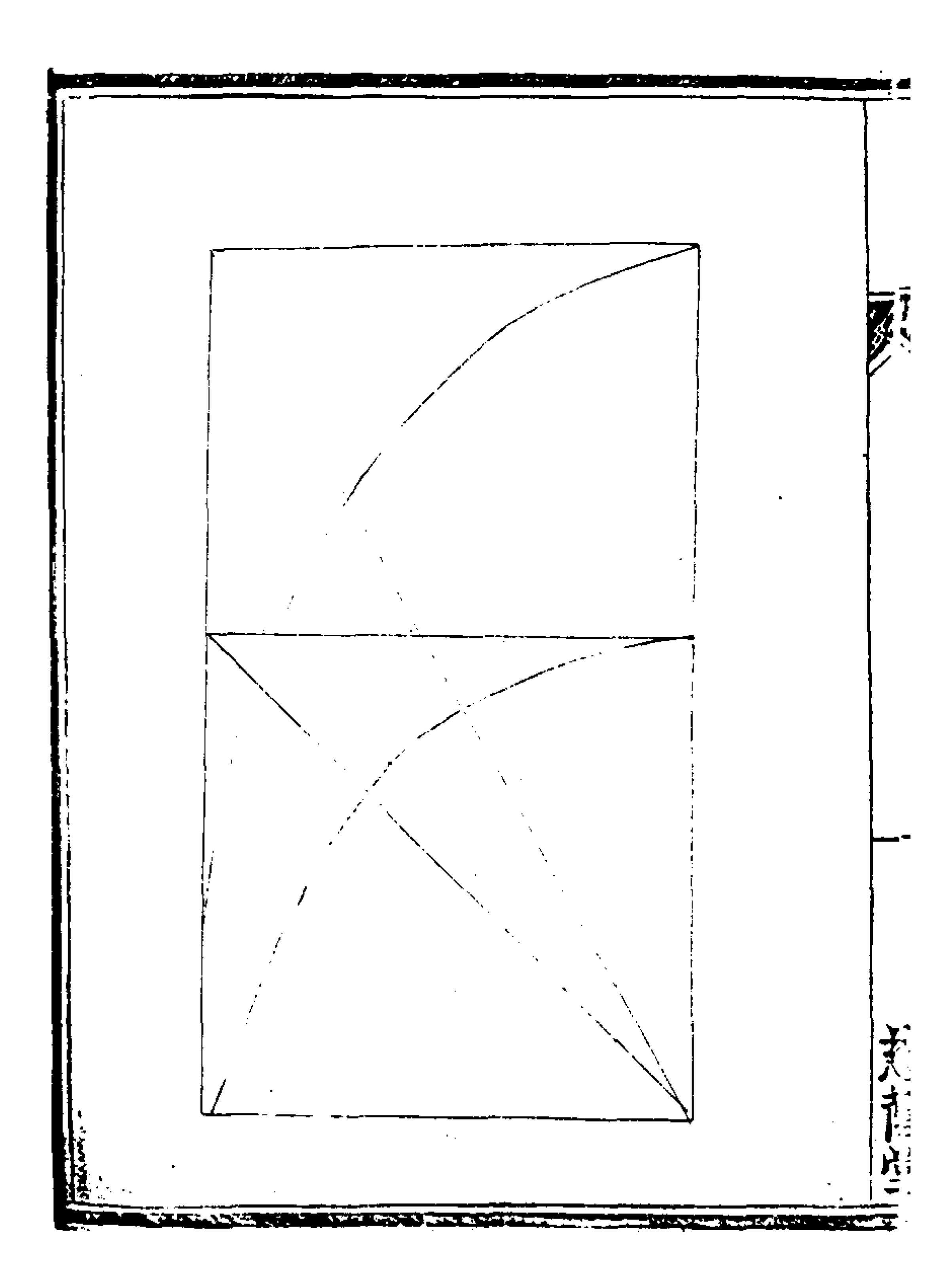
簡平本法用二盤下盤一極線二赤道線三周天圈四節氣線五黄道圈六時刻線上盤一地平線二天



頂線三日晷線四直應度分五垂線六日影線七表柱用法上下盤相加視地平線日晷線直應度分所值以定地平各度今立簡法止用一盤依本地北極之高安置北極而以一線測之視線垂盤周何處得高度以線加高度視所值刻線得時刻以線量直應度分得出入之廣至於出入時刻晝夜長短朦朧影限又可直於盤上得之

方塹堵儀求赤道地平度圖

方塹堵儀以正方為底其上有地平象限以立句股為兩和之牆其上有赤道距地平度以長方為斜面



其上有赤道象限底與面一邊相連為底與斜面所同用乃赤道地平之半徑一邊相離即立面長方形為赤道距地平度之切線從斜面作對角線切至底則地平為兩平分各得四十五度而赤道為不平分又各因北極之高下而異即因距地平度之多寡而異也自赤道卯點至對角線用正切赤道求地平一率距地平度割線二率地平半徑三率赤道正切四率地平正切地平轉求赤道則反用其率自赤道對角線至正午用餘切赤道求地平一率赤道半徑二率距地平度割線三率赤道餘切四率地平餘切地

平轉求赤道亦反用其率正切法即句股錐餘切法即句股方錐以對角線分塹堵為二亦即成此二種錐形也

赤道地平距度表

赤道距地平度即北極距天頂度之數各處高下不同茲用鹽城北極出地三十三度推之其距天頂五十七度赤道距地平亦五十七度然惟在子午規為

距午度	距地度分秒
正午〇	地平上五七〇〇〇〇
偏西東一	五六五九一二
二	五六五六四七
三	五六五二四五
四	五六四七〇八

距午度	距地度分秒
四六	三五三七五八
四七	三四五三一六
四八	三四〇八一五
四九	三三二二五五
五〇	三二三七一七

五	六	七	八	九	一〇	一一	一二	一三	一四	一五	一六	一七	一八	一九
五六三九五七	五六三一一一	五六二〇五三	五六〇九〇五	五五五五四五	五五四〇五八	五五二四四六	五五〇七〇九	五四四八一一	五四二七五三	五四〇六一八	五三四三二八	五三一九二六	五二五四一三	五二二七五三

二〇	二一	二二	二三	二四	二五	二六	二七	二八	二九	三〇	三一	三二	三三	三四
五二〇〇二七	五一一一五九	五一〇二二九	五〇三二〇二	五〇〇〇三八	四九二八二一	四八五五一二	四八二一一三	四七四六二七	四七一〇五六	四六三四四一	四五五七四四	四五二〇〇七	四四四一五二	四四〇三〇一

五一	五二	五三	五四	五五	五六	五七	五八	五九	六〇	六一	六二	六三	六四	六五
三一五一二三	三一〇五一三	三〇一八四七	二九三三〇七	二八四五一二	二七五八〇五	二七一〇四五	二六二三一二	二五三五三八	二四四七三五	二三五九二八	二三一一一三	二二二二四八	二一三四一五	二〇四五三二

六六	六七	六八	六九	七〇	七一	七二	七三	七四	七五	七六	七七	七八	七九	八〇
一九五六四二	一九〇七四四	一八一八三九	一七二九二七	一六四〇〇八	一五五〇四四	一五〇一一四	一四一一三八	一三三一五七	一二三二一二	一一四二二二	一〇五二二九	一〇〇二三一	〇九一二三〇	〇八二二二六

三五	四三三三五五	八一	〇七三二二〇
三六	四二四三三五	八二	〇六四二一〇
三七	四二〇三〇四	八三	〇五五一五九
三八	四一二二〇二	八四	〇五〇一四五
三九	四〇三〇三〇	八五	〇四一一三〇
四〇	三九五八三二	八六	〇三二一一四
四一	三九一六〇六	八七	〇二三〇五六
四二	三八三三一五	八八	〇一四〇三八
四三	三七五〇〇〇	八九	〇〇五〇一九
四四	三七〇六二一	九〇	然入地平 〇〇〇〇〇〇
四五	三六二二二〇	九一	地平下 〇〇五〇一九

然其餘各度相距不同自初出地平至午正其度漸高過正午至將入地平其度漸下以距午之度定之偏東偏西度等其高下亦等既入地平之後未出地平之先赤道在地平之下其距地平之度與在地平之上亦等故一象限可當半周之用半周又可當全周之用循環推之可也

塹堵赤道界表

塹堵儀以正方為底上具地平象限即圜周四分之一每度之界即半徑也以長方為斜面上具赤道象限惟底面相連之處為半徑其餘各度所加不同茲

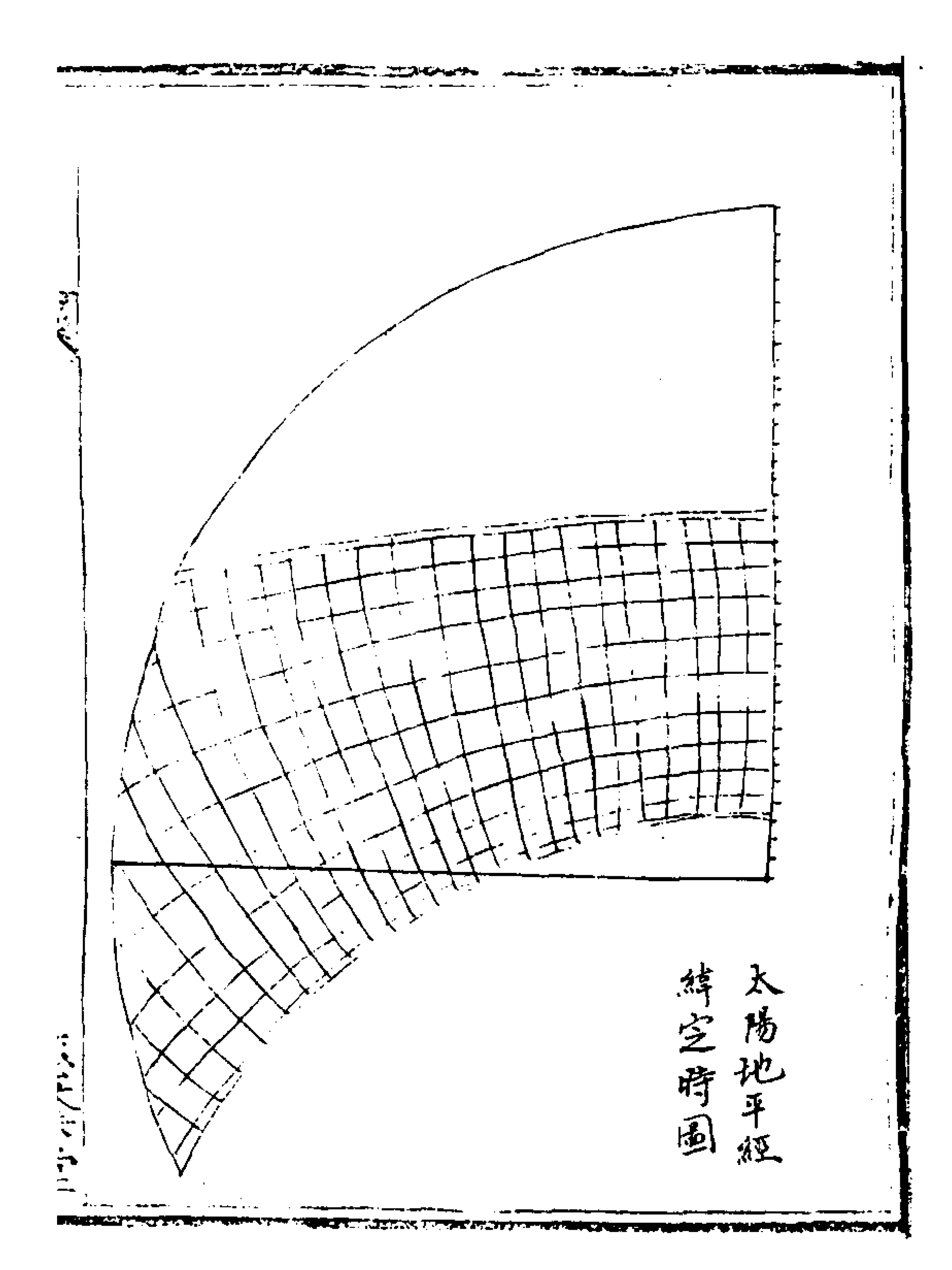
距卯酉度	丈	尺	寸	分	釐
五	一	〇	〇	二	六
十	一	〇	一	〇	七
十五	一	〇	二	四	四
二十	一	〇	四	三	八
二十五	一	〇	六	九	四
三十	一	一	〇	一	五
三十五	一	一	四	〇	六
四十	一	一	八	七	二
四十五	一	一	四	一	九
五十	一	三	〇	四	九
五十五	一	三	七	六	一
六十	一	四	五	四	八
六十五	一	五	三	八	八
七十	一	六	二	四	五
七十五	一	七	〇	五	六
八十	一	七	七	三	七
八十五	一	八	一	九	七
九十	一	八	三	六	一

用塩城赤道高五十七度推之惟卯酉之界一丈至

正午則長一丈八尺三寸六分一釐按度列表用者依表定界可得地平上赤道之象而赤道度與地平度之差亦可以是求之

太陽地平經緯定時圖

地平經緯與赤道經緯可以互求測得地平經或地平緯以求赤道緯即得節氣以求赤道經即得時刻用赤道加地平圖或用旁視交加圖俱可得之而地平加赤道正視圖用之尤便圖依鹽城北極出地之數位置赤道節氣緯綫時刻經綫用南北真綫測得地平經度或用象限測得地平緯度察赤道南北節

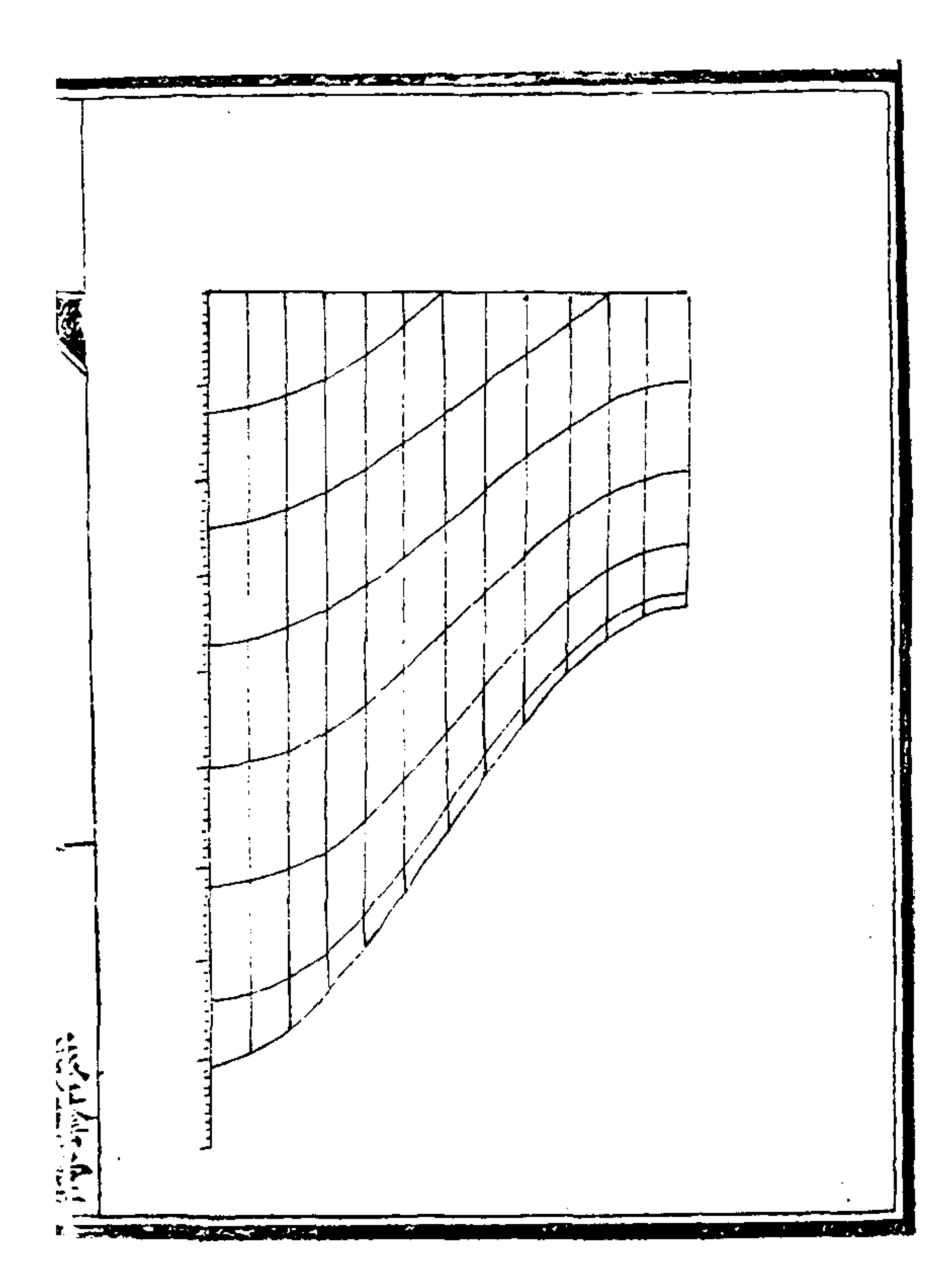


太陽地平經緯定時圖

氣線上所臨之時刻、線即得現在某節氣中之何時何刻也

太陽高弧晷圖

太陽高弧之晷乃太陽在天之本象也天體本圓故以圓影測其度分其法範銅為圈上為天頂下為地底天頂之下位置地心為太陽透影之孔地心平對之處為地平線地平線上分十三直線為二十四節氣所值地、平線至地底分九十緯度以九十緯度按太陽各節氣之高弧點、于十三直線即其所點者而聯之為午正前後時刻線圈用象限則以九十度為九



太陽高弧晷表

太陽高弧隨地不同亦隨時不同茲用塩城北極出

時刻		冬至 冬至	小寒 大雪	大寒 小雪	立春 立冬	雨水 霜降	驚蟄 寒露
卯初	度						
	分						
卯正	度						
	分						
辰初	度			○	三	五	九
	分			五三	七	五六	一一
辰正	度	九	一○	一一	一四	一七	二一
	分	三七	一一	五○	二三	三五	九
巳初	度	一九	一九	二一	二四	二八	三二
	分	三	四二	二六	三一	一一	一五
巳正	度	二六	二七	二九	三二	三七	四一
	分	五四	二四	三三	五三	五	四六
午初	度	三一	三二	三四	三八	四三	四八
	分	四一	三○	五三	三四	一五	三三
午正	度	三三	三四	三六	四○	四五	五一
	分	二九	一九	四七	三六	二九	○四

地三十三度推算各節氣各時刻之高弧列表

節氣	戌初 度	戌初 分	酉正 度	酉正 分	酉初 度	酉初 分	申正 度	申正 分	申初 度	申初 分	未正 度	未正 分	未初 度	未初 分	午正 度	午正 分
春分 秋分					一二	三二	二四	四七	三六	二二	四六	三四	五四	六	五七	〇
清明 白露			三	一三	一五	四七	二八	一五	四〇	一五	五一	八	五九	三三	六二	五六
穀雨 處暑			六	一四	一八	四二	三一	一八	四三	三七	五五	七	六四	二九	六八	三一
立夏 立秋			八	五〇	二一	一三	三三	四七	四六	一六	五八	一六	六八	三四	七三	二四
小滿 大暑			一〇	五一	二三	四	三五	三四	四八	八	六〇	二六	七一	三一	七七	一三
芒種 小暑			一二	六	二四	一二	三六	三八	四九	一二	六一	三九	七三	一三	七九	四一
夏至 夏至	〇一	〇〇	一二	三三	二四	三六	三七	〇	四九	三四	六二	四	七三	四六	八〇	三二

直推時刻橫推其縱橫相遇之數即為節氣時刻相應之度分也作高弧晷按表中度分照之或止用象限儀測得高弧度分查表即得節氣時刻也

太陽股晷圖

太陽股晷以所立之表為股地上之影為句即古人土圭遺法也作股晷法用平板先畫一横線為地心線線上分十三直線為二十四節氣線次用長短之影點於直線而聯之為時刻曲線立表於地心線上上指天頂表端之影所至為時刻近表者為午正午正前後以次漸長用法按節氣置表取太陽影正對直線察直線上曲線之界即得現在時刻也

太陽股晷表

卯初卯正辰初辰正巳初巳正午初午正

節氣	丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分	釐毫絲忽釐毫絲忽釐毫絲忽釐毫絲忽釐毫絲忽釐毫絲忽釐毫絲忽	節氣
冬至	五九〇一二八九五一九七一一六二〇一五一	九一三八九九八六一〇七七一九二〇七九〇五	冬至
小寒	五五六七二七九二一九二九一五六九一四六五	〇五七四八九一七一九五六六八五六〇二九六	大雪
大寒	六四八五七四七七二二五四七一七六三一四三四一三三七	八五三六八五六七三三五九九〇〇七三五五四五三八六	小雪
立春	一八三六五三八九九二一九二一五四六一二五四一一六六	五二八〇四五一六六〇九三七五一〇一七四二七二〇〇	立冬
雨水	九六二二三一五五一八六六一三二三一〇六三〇九八三	〇四六八五八四〇二九五五〇三六八〇三一三二六九二	霜降
驚蟄	六一八五二五八四一五八四一一一九〇八八三〇八〇七	五八六七八四二一九〇四一七四九五一七〇七八五九三	寒露
春分	四四九八二一六五一三五八〇九四六〇七二三〇六四九	三二二一八五二七〇二〇四七五五六八七九三四〇七六	秋分
清明	一七七九三三五三七一八六一一一八一〇八〇五〇五八七〇五一〇	四五三八八五二八〇九〇五二四七七九三八二八七〇二九九一九	白露
穀雨	九一五五二九五四一六四四一〇四九〇六九七〇四七七〇三九三	五四三六三七二七七一一一四九二〇一七七三三三二六五七四五	處暑

節氣	丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分丈尺寸分	[illegible]	節氣
立夏	六四三四二五七五一四九四〇九五六〇六一八〇三九二〇二九八	八四二八九三一二七二二六七三四四一六六五六七〇一一二九	立秋
小滿	五二一七二三四八一三九八〇八九六〇五六七〇三三四〇二二六	四四二八二五一九五〇三四一九九一三〇九八二七一九八八八五	大暑
芒種	四六六四二二二五一三四四〇八六三〇五三九〇三〇一〇一八二	五八三二一〇〇九八六五八一七六八五七〇七六〇〇四〇三一三	小暑
夏至	五七三八九四四九二二一八四一三二七〇八五二〇五三〇〇二九一〇一六六	九八三〇一五三二一八九四〇四四八〇七〇四二一七八一五七八七四四六	夏至

戌初酉正酉初申正申初未正未初午正

太陽直影隨地長短不同亦隨時長短不同茲用盛城北極出地三十三度推算各節氣各時刻之直影列表節氣直推時刻橫推共縱橫相遇之數即為節氣時刻相應之丈尺也作股晷按表中丈尺點之或

止用句股尺量取直影查表即得節氣時刻也表中丈尺以一丈之表見例若表長一尺則以丈為尺以尺為寸表長一寸則又以丈為寸以尺為分以下遞減一等若用古法八尺之表則用八數析之用西法十二度之表則用十二乘之並同

太陽勾晷圖

太陽勾晷以所立之表為勾壁上之影為股法用平板先畫一橫線為地平線線上分十三直線為二十四節氣線次用長短之影點於直線而聯之為時刻曲線立橫表於地平線上令與線平表端之影所至

為時刻距表最遠者為午正午正前後以次漸短用法按節氣置表取太陽影正對直線察直線上曲線之界即得現在時刻或作柱晷用圓柱柱心置橫表

以柱外之長為表度隨柱旋轉圓柱上既分十三直
線又於每一直線中分十五度為周天直線線上再
畫時刻曲線柱表每日遷移表影亦每日長短不同
此法可得周歲日日不同之影惟分前分後相同實
以半周得全周耳

太陽勾晷表

卯初卯正辰初辰正巳初巳正午初午正

丈尺寸分
釐毫絲忽

冬至 〇一六九〇三四五〇五〇七〇六一七〇六六一 四三六五三〇四〇三二九〇二一〇八四六七三 冬至

小寒 〇一七九〇三五八〇七一八〇六三七〇六八二 六二八一〇五一八三五〇八〇七〇三五八〇一 大雪

丈尺寸分
釐毫絲忽

節氣	右列	左列	節氣
大寒	○○一五○二○九○三九二○五六六○六九七○七四七	四一八三五一八一五六七○九二五三一七七三六四二○	小雪
立春	○○五四○二五六○四五六○六四六○七九七○八五七	四四九八四四六三○七七七五一六五三三七四一○三七	立冬
雨水	○一○三○三一六○五三五○七五五○九四○一○一七	九二八○八九八六八二○八八三六九七○六一○一五五	霜降
驚蟄	○一六一○三八六○六三○○八九三一一三二一二三七	六六六二八七○八九五三○○五六九二八三九八三九三	寒露
春分	○二二二○四六一○七三六一○五六一三八一一五三九	三○五一七一一九三六六○二三八八四四五八八六五○	秋分
清明	○○五六○二八一○五三七○八四六一二四○一七○一一九五六	二○○五六五七三三一九四五六二五七九○○○五五九九七八○	白露
穀雨	○一○九○三三八○六○八○九五二一四三四二○九四二五四○	二三三四四八一三○○九五八四二○三五九四九七五一八一五一	處暑
立夏	○一五五○三八八○六六九一○四五一六一七二五四七三三五四	四○四○二○九一○二○五二二二一○三三○三三五九四三三三	立秋
小滿	○一九一○四二五○七一五一一一五一七六二二九九一四四○七	六六四八八四八七○五○一八二三五七○五三五七六六四五○四	大暑
芒種	○二一四○四四九○七四三一一五八一八五三三三一五五四九三	三八一四四一七八五六八六五一一一三二五二六四五二五六○四	小暑

夏至
○○一七○二二二○四五七○七五三一一七三一八八六三四三四五九九七
四五五一六一○四八三五七五五四○六一二○○一七二五六三一一九五七
夏至

丈尺寸分
釐毫絲忽

戌初酉正酉初申正申初未正未初午正

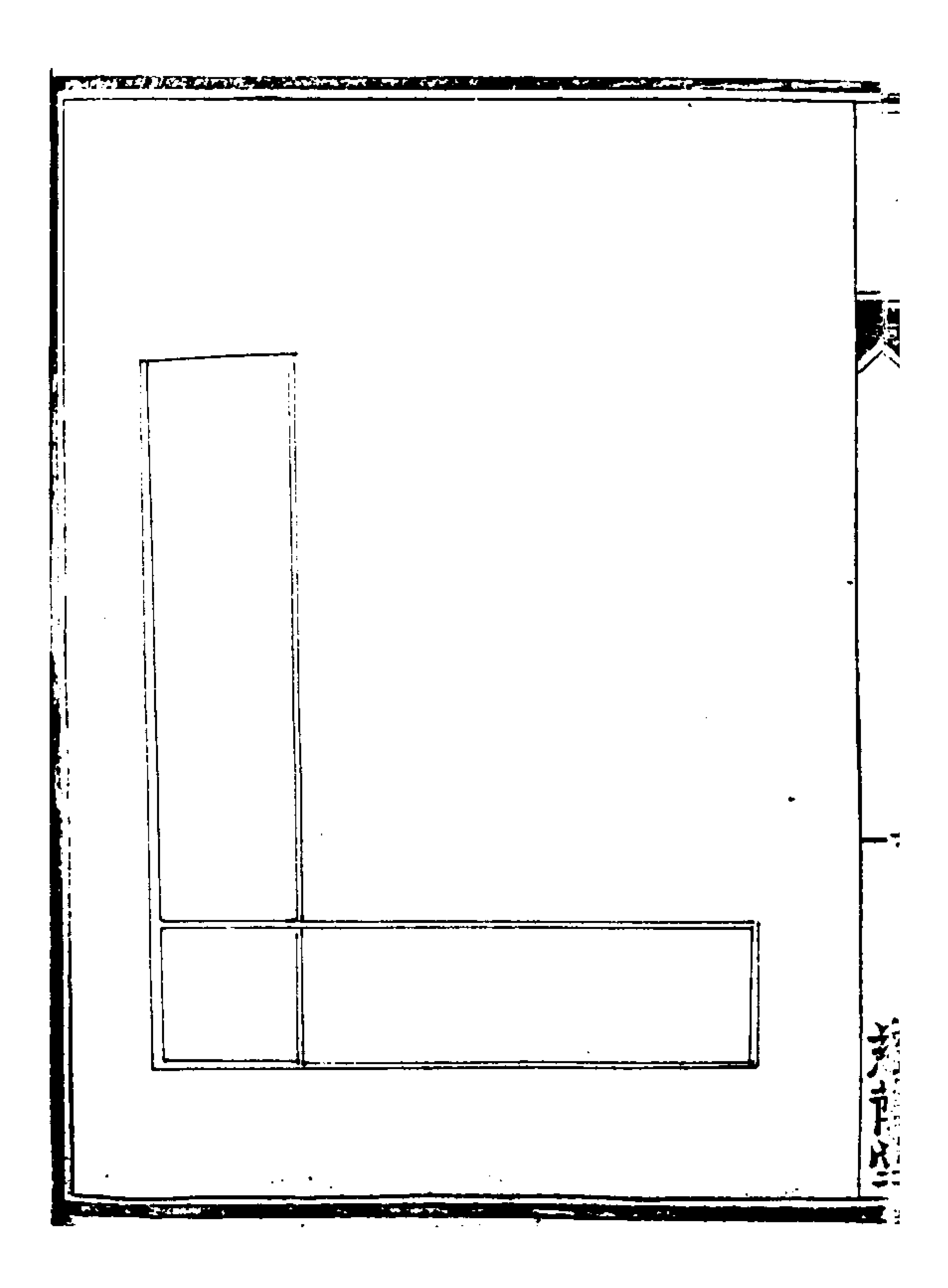
丈尺寸分
釐毫絲忽

太陽倒影隨地長短不同亦隨時長短不同茲用整城北極出地三十三度推算各節氣各時刻之倒景列表作句㬥按表中丈尺點之或止用句股尺量取倒景亦得時刻表有長短依法加減乘除用之勾股二法大抵相須而成直景近午之數最明而出入為無窮景不可測量須用倒景以濟其窮倒景出入之數最明而正午之時景又甚長亦須用直景以濟之

故二法並用而時刻乃真也又直景為太陽上半徑之影倒景為太陽下半徑之景二法並用而參考之然後得太陽心之景而為時刻之真數也

太陽中表測景圖

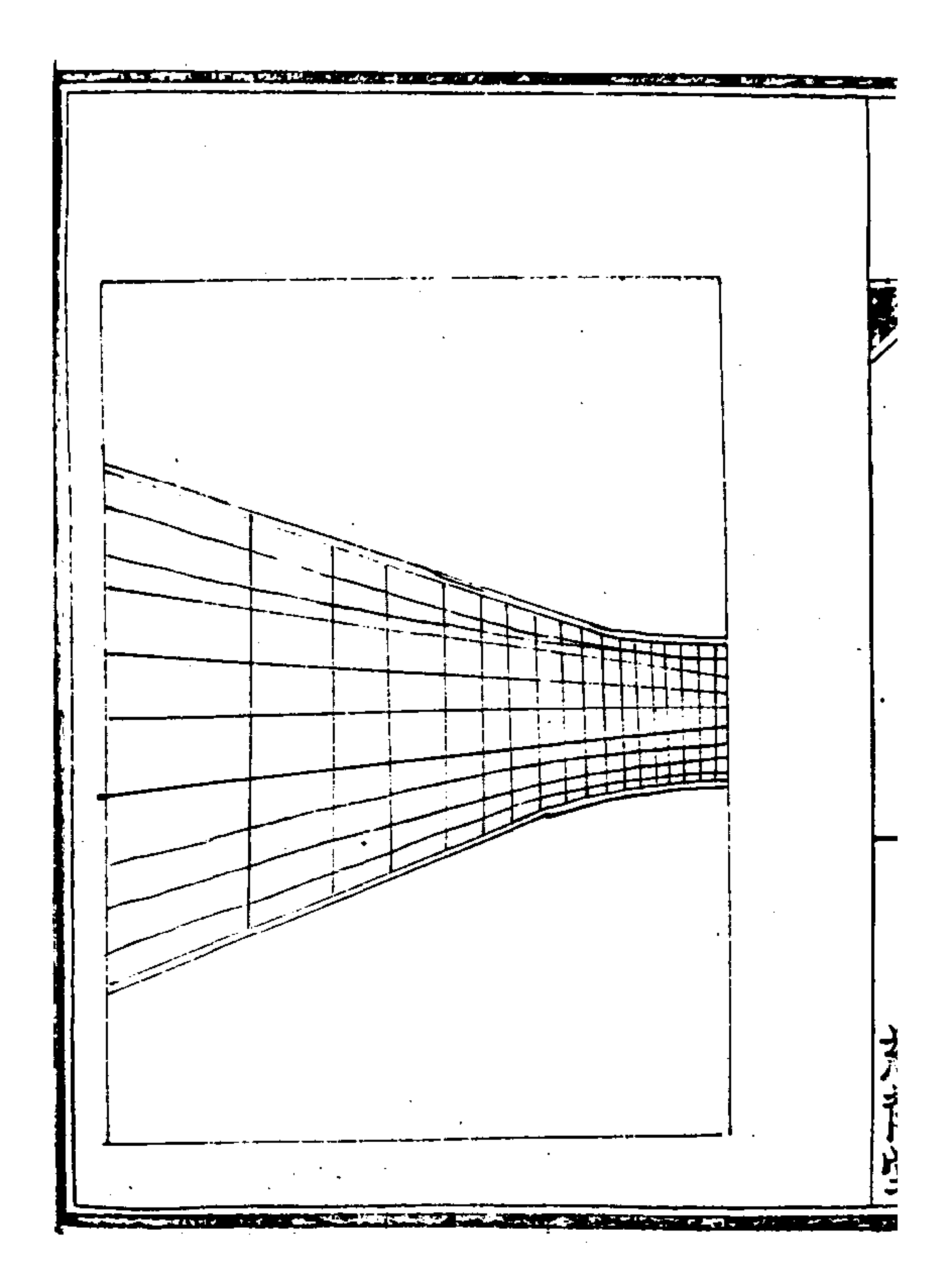
股表之景得太陽上半徑之度分減去半徑始得太陽心之度句表之景得太陽下半徑之度分加入半徑始得太陽心之度分蓋躔度以太陽心之所到為定必得太陽心之度分而得度分真時刻亦真也惟用中表竪二小柱于平面之上二小柱之端置一横柱或繫一横線以之測景則上半徑之景自上而入



下半徑之景自下而入而平面所得之影即太陽心之景矣或横置二小柱于壁上以柱端之横柱為勾所得壁上之影亦同以横柱著空上下受影故也

赤道公晷圖

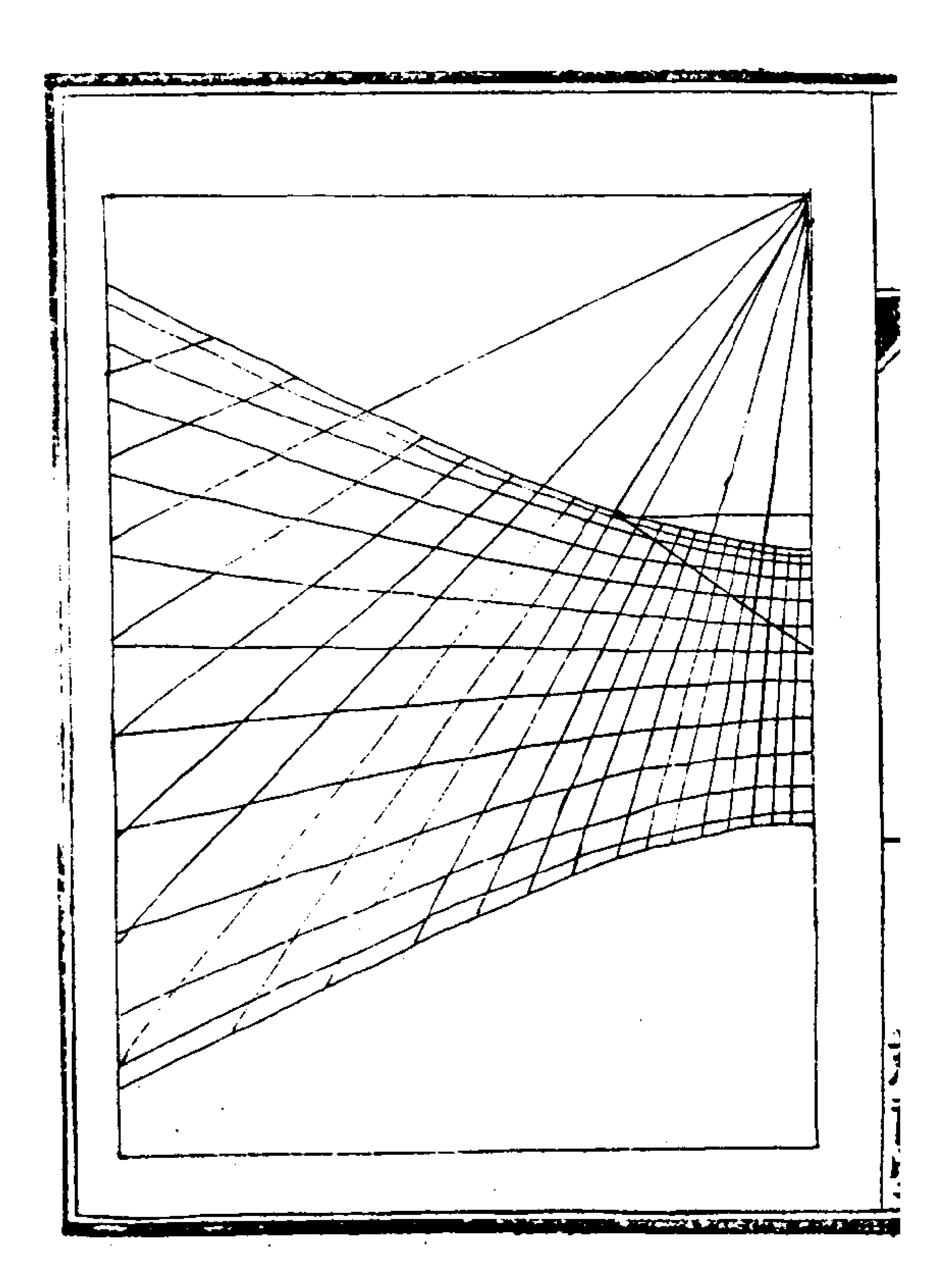
赤道公晷作法先畫子午直線次畫赤道横線即春秋分日道次於赤道之南北依黃赤距度各作六節氣線次於子午線之東西依赤道經度作午前午後各時刻線用法隨處高低不同若在北極之下則即以此晷為面南立晷若在赤道之下則即以此晷為平面晷今在盛京北極出地三十三度地方赤道高



五十七度則將此晷斜倚使橫直線之中心斜對赤道南去二百里則斜低一度北去二百里則斜高一度俱對赤道測之具表法用三小時之長並同

平面日晷圖

平面日晷作法先作子午直線上為北極下為南極又作卯酉横線二線相交之處為赤道北極赤道之間作九十度按本地北極距天頂赤道距天頂之數用切線分之得天頂下對之地心為表位任取天頂至地心之數為表長表端即天頂又以天頂距赤道之割線作半徑用其切線作時刻點於赤道之上一

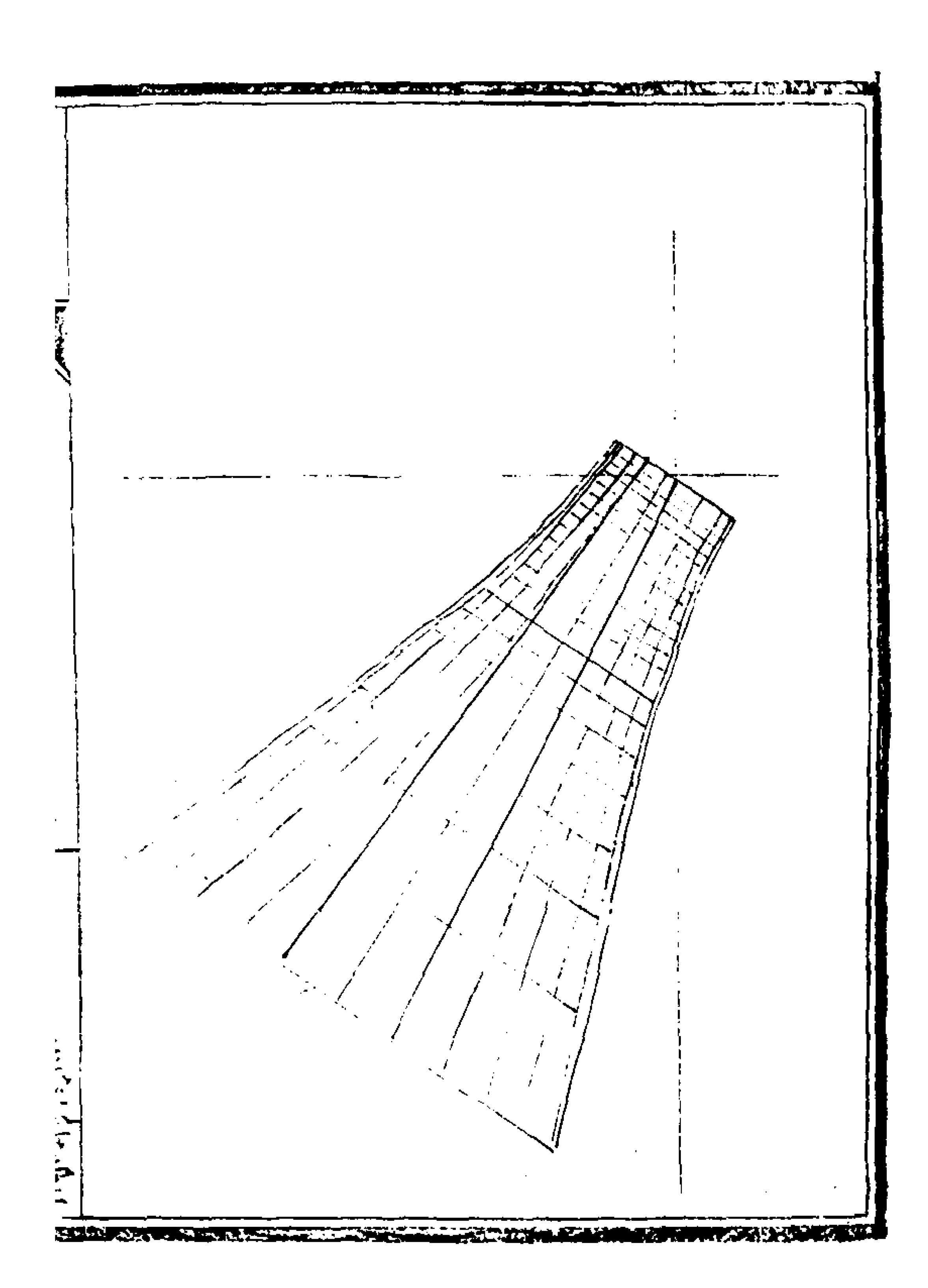


一識於午線之左右然後自北極向赤道上時刻點一一作斜直線得本地之時刻次用節氣線之赤道線合於天頂距赤道之割線察赤道南北緯線臨於午正線上者識之得午正節氣點北極點永不移動但移赤道線合於天頂距赤道午正左右各時刻之割線察赤道南北緯線臨於各時刻線上者又進識之得各時刻節氣點循其節氣點而一一聯之成曲線得本地之節氣用法立表于地心上指天頂北則斜對北極南則斜對赤道察表端之影所到之節氣線定本地之南北方向察表端之影所到之時刻線

定本地之時刻茲用盐城度數為之以見其例其餘各處悉做此法以得各處時刻也

旁面日晷圖

旁面日晷作兩立面東面向東西面向西作法于近南作直線上指天頂下指地心近上作橫線與地平相應兩線相交之處為表位即二分卯正之點於兩線間作象限弧自下起數至本地北極出地度止自此向卯正點作斜直線以分弧度此線即為赤道任用橫表之長為切線四十五度之底定尺遞取十五度切線向赤道線累加之作識定時細分每刻則遞



取三度四十五分即二分日影所到也次于時刻點各作橫斜線與赤道十字相交乃于元定尺上取二十三度半之切線為度于左右截之為界又取每十五度之黃赤距緯切線于界內作識得各節氣卯正日影次以表長為割線初點之底定尺而取十五度之割線為二分辰初之影弦就以辰初初影弦割線為切線四十五度之底而取二十三度半之切線又遞取每十五度之黃赤距緯切線為各節氣界自此而辰正以至午初並同乃於節氣界作線聯之即成向東日晷向西作法並同用法立橫表于表位表端所

指為正東正西以影端指節氣界定之察節氣線上之時刻界定本地之時刻惟午正影出線外亦當以平面日晷與之相濟平面日晷日出日入為無窮影又當以此晷濟之晷用盛城北極出地三十三度其餘各處用此晷者晷體皆同但北極出地多一度者將天頂線南移一度北極出地少一度者將天頂線北移一度即可各得本地時刻也

太陽出入時刻表一

太陽出入時刻惟春秋分正當赤道日出卯正日入酉正為天下之所同其餘各節氣出入時刻因北極

節氣	日出	日入	節氣
冬至	日出辰初初刻五分三十三秒一十二微	日入申正三刻九分二十六秒四十八微	冬至
小寒	日出辰初初刻二分五十一秒一十六微	日入申正三刻十二分八秒四十四微	大雪
大寒	日出卯正三刻十分十四秒三十二微	日入酉初初刻四分四十五秒二十八微	小雪
立春	日出卯正二刻十三分五十八秒四十微	日入酉初一刻一分一秒二十微	立冬
雨水	日出卯正二刻○二十一秒	日入酉初一刻十四分三十九秒	霜降
驚蟄	日出卯正一刻○二十二秒四十微	日入酉初二刻十四分三十七秒二十微	寒露
春分	日出卯正初刻	日入酉正初刻	秋分
清明	日出卯初二刻十四分三十七秒二十微	日入酉正一刻○二十二秒四十微	白露
穀雨	日出卯初一刻十四分三十九秒	日入酉正二刻○二十一秒	處暑
立夏	日出卯初一刻一分一秒二十微	日入酉正二刻十三分五十八秒四十微	立秋

節氣	日出	日入	節氣
小滿	日出卯初初刻四分四十五秒二十八微	日入酉正三刻十分十四秒三十二微	大暑
芒種	日出寅正三刻十二分八秒四十四微	日入戌初初刻二分五十一秒一十六微	小暑
夏至	日出寅正三刻九分二十六秒四十八微	日入戌初初刻五分三十三秒一十二微	夏至

之高下而遲早各異茲用塩城北極高三十三度推算日出日入之時刻列表他方當依高度另推

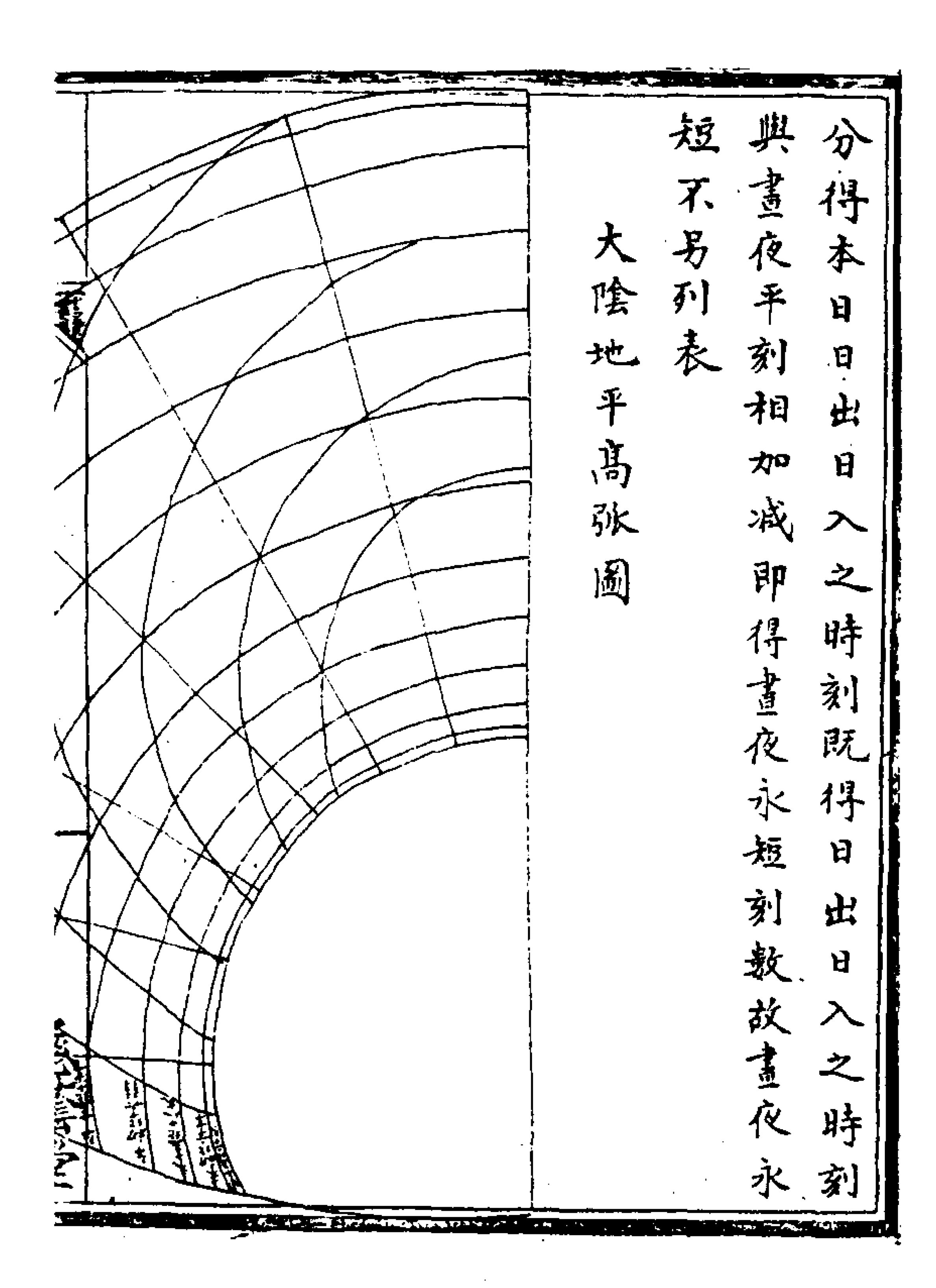
太陽出入時刻表二

節氣前後每日出入不同茲又用塩城北極出地三十三度推算日出日入之時刻列表用法先檢節氣距緯表察現在節氣後幾日距赤道南北幾度然後用距緯檢本表分南北推之察某度横對之某刻某

緯距	出	入	出	入
○	出卯正初刻○○	入酉正初刻○○	出卯正初刻○○	入酉正初刻○○
一	卯正初刻二分二十六秒	酉初三刻十分三十四秒	卯初三刻十一分二十四秒	酉正初刻二分三十六秒
二	卯正初刻五分一十二秒	酉初三刻九分四十八秒	卯初三刻八分四十秒	酉正初刻五分一十二秒
三	卯正初刻八分五十三秒	酉初三刻八分[illegible]秒	卯初三刻七分[illegible]秒	酉正初刻八分五十二秒
四	卯正初刻十分二十四秒	酉初三刻四分三十秒	卯初三刻四分三十六秒	酉正初刻十分四十二秒
五	卯正初刻十五分○	酉初三刻二分○	卯初三刻二分○	酉正初刻十五分○
六	卯正一刻○四十秒	酉初二刻十四分二十秒	卯初二刻十四分二十秒	酉正一刻○四十秒
七	卯正一刻三分一十秒	酉初二刻十一分四十四秒	卯初二刻十一分四十四秒	酉正一刻三分一十六秒
八	卯正一刻五分五十六秒	酉初二刻九分[illegible]秒	卯初二刻八分[illegible]秒	酉正一刻五分五十六秒
九	卯正一刻八分三十六秒	酉初二刻六分二十四秒	卯初二刻六分二十四秒	酉正一刻八分三十六秒
一○	卯正一刻十一分二十秒	酉初二刻三分四十秒	卯初二刻三分四十秒	酉正一刻十一分二十秒
一一	卯正一刻十四分○	酉初二刻一分○	卯初二刻一分○	酉正一刻十四分○
一二	卯正二刻一分四十四秒	酉初一刻十分三十六秒	卯初一刻十分三十六秒	酉正二刻一分四十四秒
一三	卯正二刻四分二十八秒	酉初一刻七分三十秒	卯初一刻七分三十二秒	酉正二刻四分二十秒
一四	卯正二刻八分一十六秒	酉初一刻[illegible]分四十秒	卯初一刻四分四十四秒	酉正二刻八分一十六秒
一五	卯正二刻十分[illegible]四秒	酉初一刻四分五十六秒	卯初一刻[illegible]分五十六秒	酉正二刻十分[illegible]秒
一六	卯正二刻十二分五十六秒	酉初一刻二分[illegible]秒	卯初一刻二分[illegible]秒	酉正二刻十二分五十秒
一七	卯正三刻○四十八秒	酉初初刻十四分二十秒	卯初初刻十四分二十秒	酉正三刻○四十八秒
一八	卯正三刻三分四十四秒	酉初初刻十一分[illegible]秒	卯初初刻十一分十六秒	酉正三刻三分四十四秒
一九	卯正三刻六分四十秒	酉初初刻[illegible]分二十秒	卯初初刻八分二十秒	酉正三刻六分四十秒
二○	卯正三刻九分四十秒	酉初初刻四分二十秒	卯初初刻五分二十秒	酉正三刻九分四十秒
二一	卯正三刻十二分四十四秒	酉初初刻二分一十六秒	卯初初刻二分一十六秒	酉正三刻十二分四十四秒
二二	辰初初刻○五十二秒	申正三刻十四分八秒	寅正三刻十四分八秒	戌初初刻○五十二秒
二三	辰初初刻四分○	申正三刻十一分○	寅正三刻十一分○	戌初初刻四分○
二三二九	辰初初刻五分三十二秒	申正三刻九分二十四秒	寅正三刻九分二十八秒	戌初初刻五分三十二秒

分得本日日出日入之時刻既得日出日入之時刻與晝夜平刻相加减即得晝夜永短刻數故晝夜永短不另列表

大陰地平高弧圖



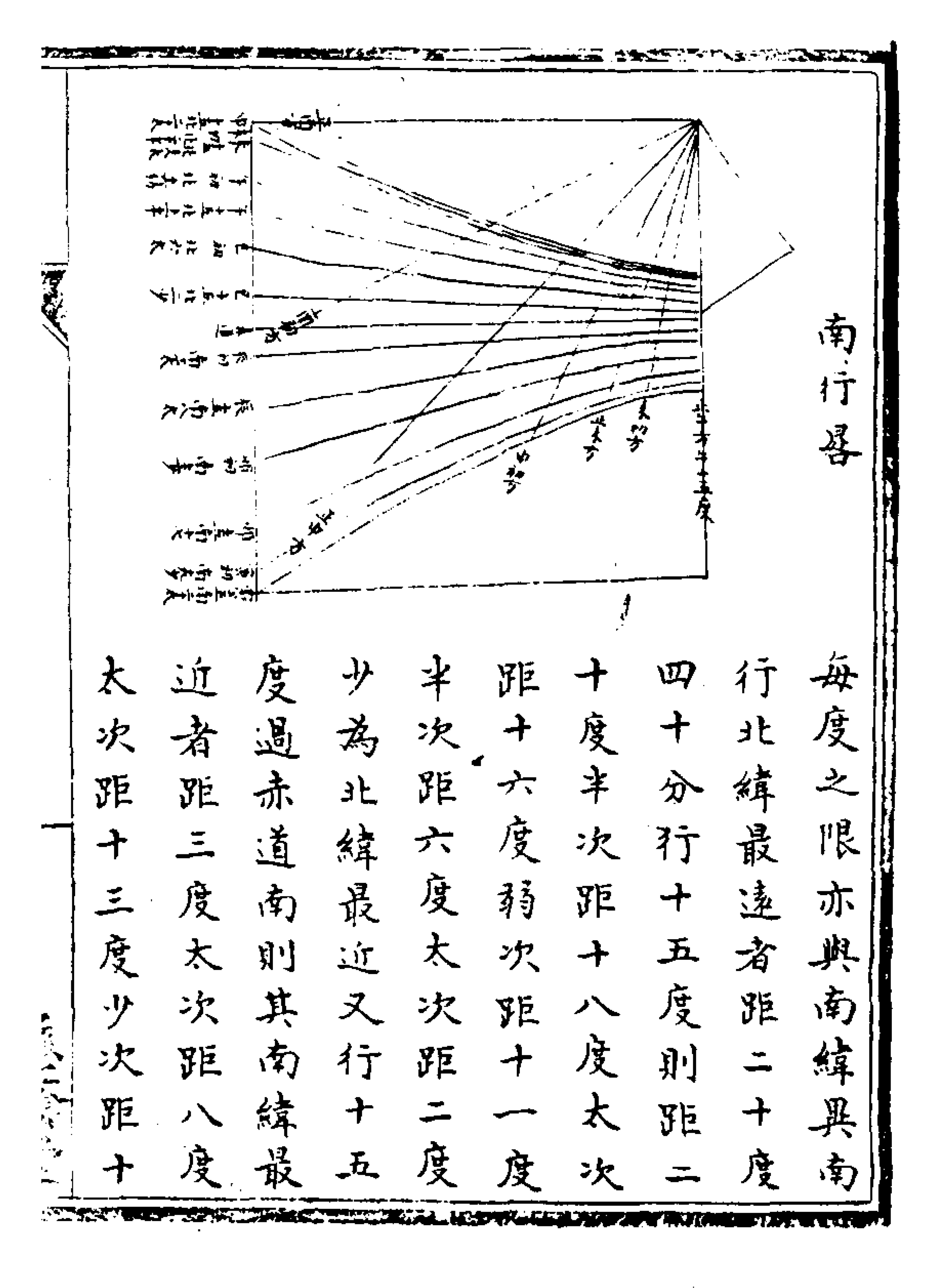
太陰地平之高弧以赤緯定之而太陰之赤緯與太陽異太陽之黃經有定故赤緯亦有定太陰之黃經

無定故赤緯亦無定也欲定太陰之赤緯以求太陰之高弧當先推太陰之黄經以定太陰之赤緯黄經之遷移由於交周之差赤緯之遠近亦由於交周之差法先隨時察太陰正交度分次察黄道經度次察黄道緯度次用黄赤經緯互推法推得赤道經度與赤道緯度既得赤道緯度則其出入地平之時刻與其距地平高下之度分皆可以是推之令用丁亥首朔後交周赤緯為圖加以地平升度以求太陰之出入與其高下悉可按圖而得此特舉一圖以見例至於交周既差赤緯亦移又當隨時察其赤緯而為圖

以推之赤緯南行北行又分兩種此圖用由北向南之度若夫由南向北緯度又與大抵正交中交又當分為兩圖白道出入於黃道之内外而以赤道求之非兩圖無以盡其用也

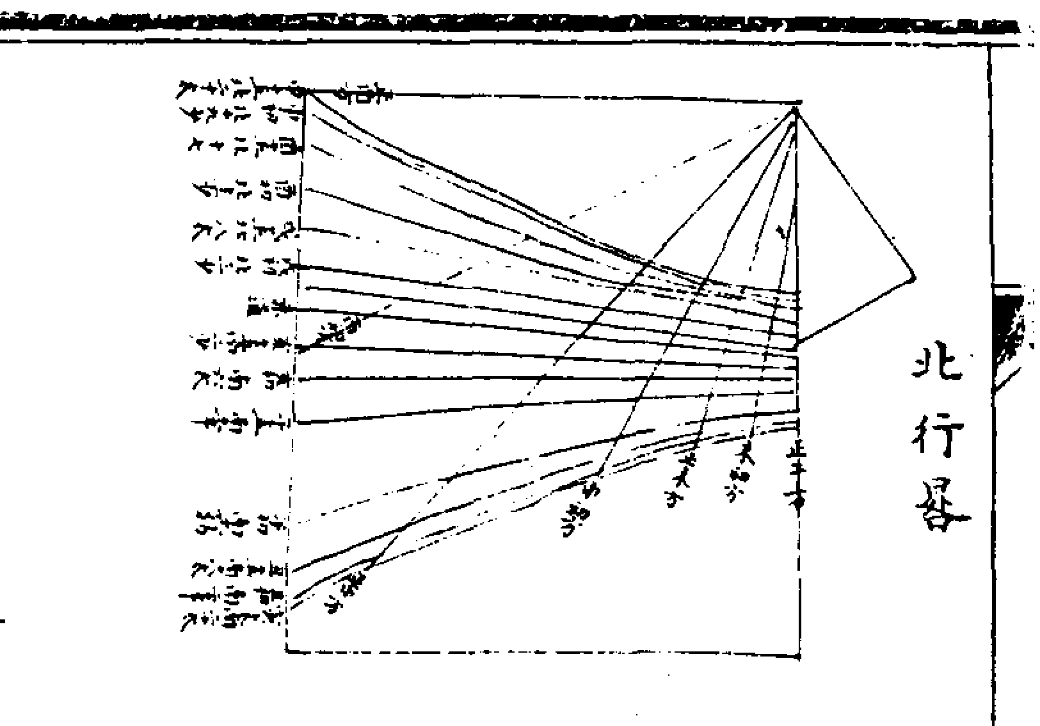
太陰赤緯晷圖

太陰南行北行分為二晷蓋南北大距之限雖等而限内每度之距不等南行時北緯與北行時南緯等南行時南緯與北行時北緯等而南行北行之加減不等以丁亥首朔後赤緯言之南北大距皆二十度四十分而南行北緯每度之限與南緯與北行北緯



南行圖

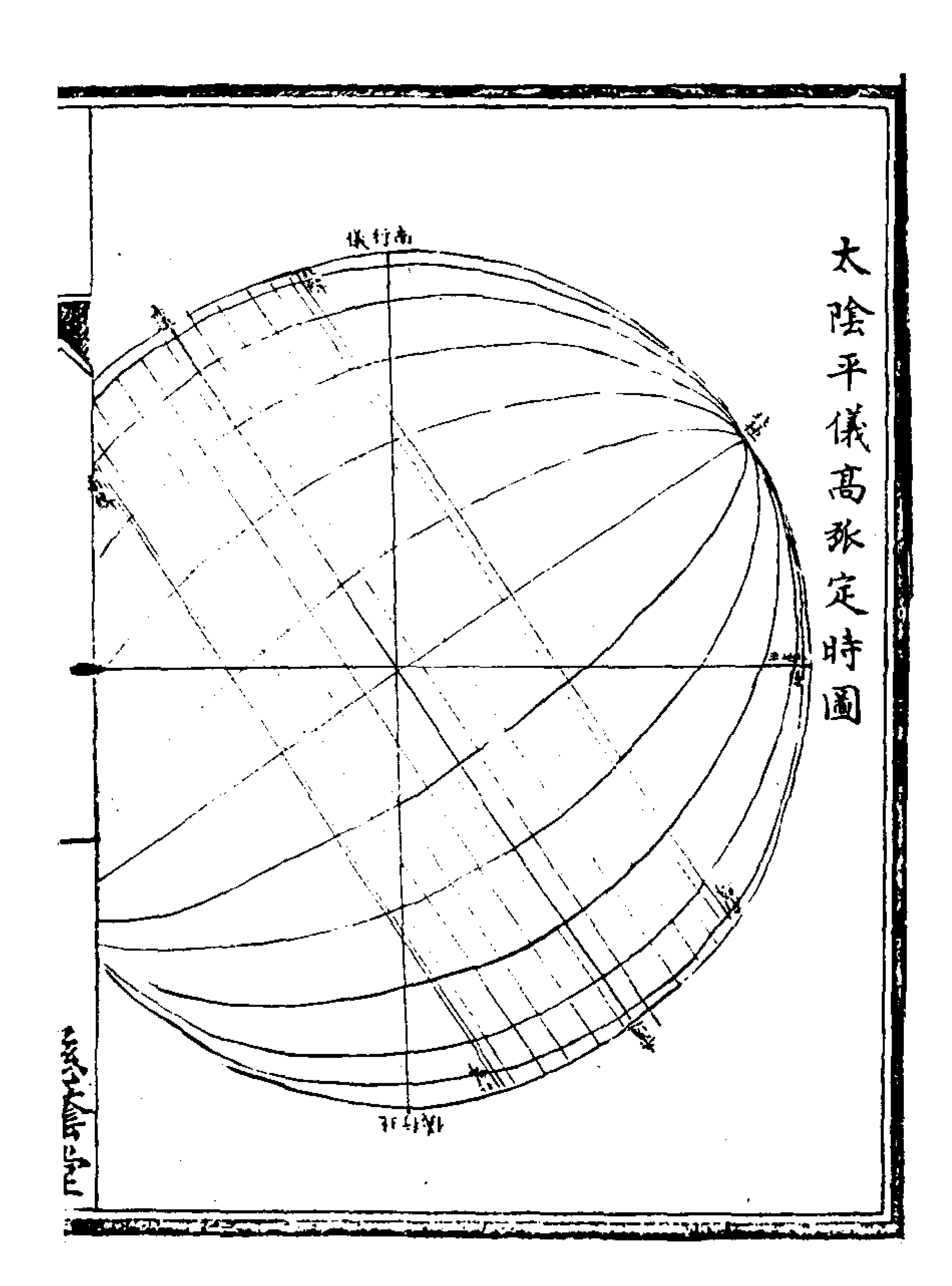
每度之限亦與南緯與南行北緯最遠者距二十度四十分行十五度則距二十度半次距十八度太次距十六度弱次距十一度半次距六度太次距二度少為北緯最近又行十五度過赤道南則其南緯最近者距三度太次距八度太次距十三度少次距十



北行晷

七度次距十九度少次為南緯最遠距二十度四十分北行南緯由遠而近北緯由近而遠其多寡之序亦如之而南行北行之南緯分為兩種南行北行之北緯亦分兩種故經度雖對冲而影之長短則異與太陽之節氣相對者不同此所以分為二晷也

太陰平儀高弧定時圖



太陰南行北行其南緯北緯既分兩種似不可以一圖盡之而惟平儀之法一圖可當兩圖如圖上為天頂下為地底中為地平南為南緯北為北緯為南行兩種赤緯若倒用之以天頂作地底以地底作天頂以南緯作北緯以北緯作南緯又為北行兩種赤緯既隨時測得髙弧則以赤緯求赤經而得太陰所臨

赤經之方位加距日度變時即得太陽所臨赤經之時刻矣

太陰距日時刻表

月距日平行十二度十一分二十七秒變時得三刻

平行朔 朔後一日 二日 三日 四日 五日 六日 七日 上弦 弦後一日 二日 三日 四日 五日 六日 七日 望 加

距日		
距	時	〇〇〇〇〇〇〇一〇一〇二〇二〇二〇三〇三〇三〇四〇四〇五〇五〇五〇六
距	刻	〇〇〇三〇六〇一〇五〇〇〇三〇六〇〇三〇六〇一〇五〇〇〇三〇六〇〇
日	分	〇〇〇三〇七一一〇〇〇三〇七一一〇〇〇三〇七一一〇〇〇三〇七一一〇〇
日	秒	〇〇四五三〇一五〇〇四五三〇一五〇〇四五三〇一五〇〇四五三〇一五〇〇

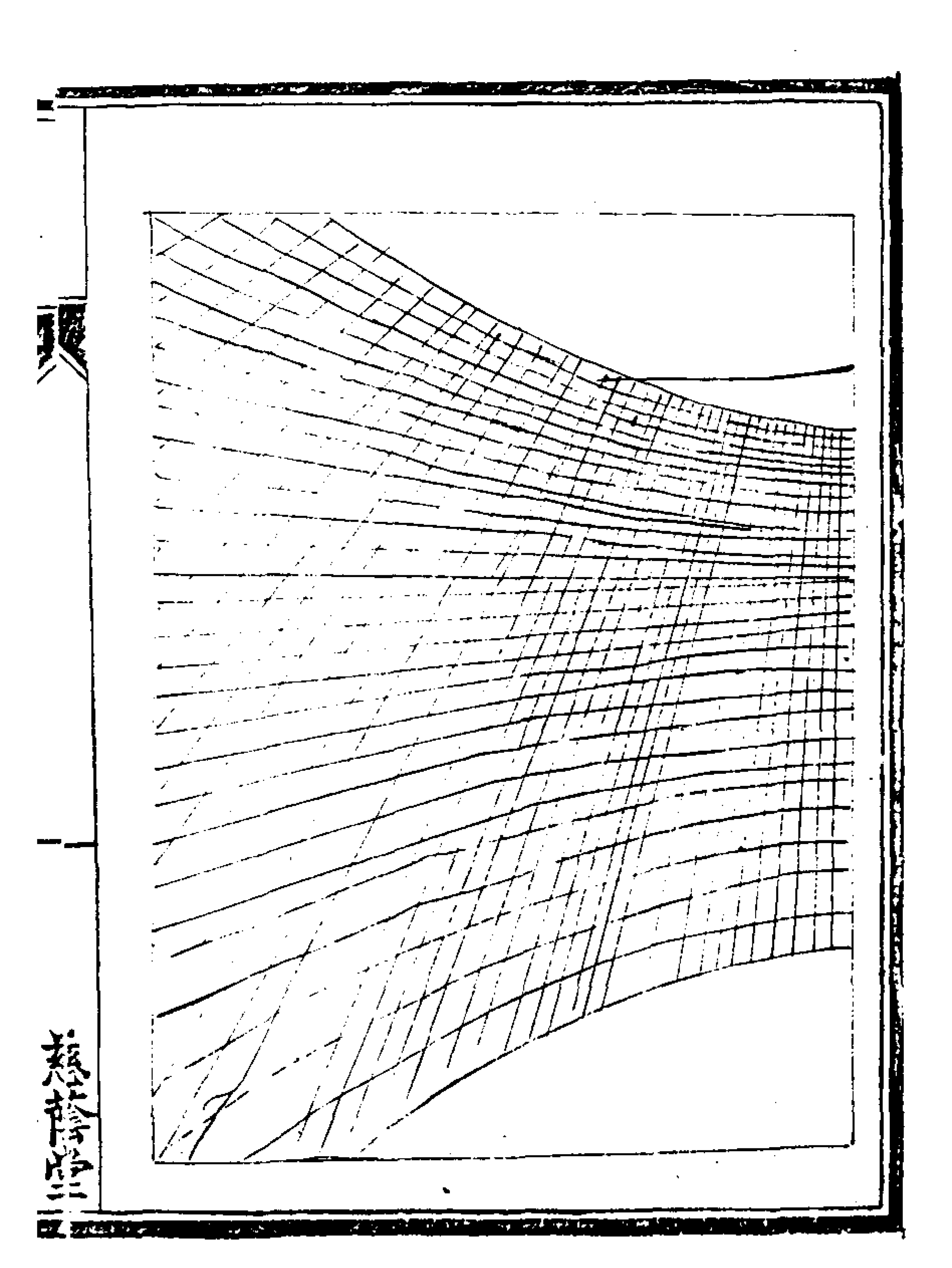
平行望 望後一日 二日 三日 四日 五日 六日 七日 下弦 弦後一日 二日 三日 四日 五日 六日 七日 晦 加

距日		
距	時	〇六〇六〇六〇七〇七〇八〇八〇八〇九〇九〇九〇〇一〇一一一一一〇〇
距	刻	〇〇〇三〇六〇一〇五〇〇〇三〇六〇〇〇三〇六〇一〇五〇〇〇三〇六〇〇
日	分	〇〇〇三〇七一一〇〇〇三〇七一一〇〇〇三〇七一一〇〇〇三〇七一一〇〇
日	秒	〇〇四五三〇一五〇〇四五三〇一五〇〇四五三〇一五〇〇四五三〇一五〇〇

三分四十四秒四十八微遲歷行十一度一分六秒變時得二刻十四分四秒二十四微疾歷行十三度二十一分三十八秒變時得三刻八分二十六秒二十四微今用平行時刻列表遲歷疾歷宜加減消息用之用法測得太陰高弧以求太陰所臨經度借作時刻加距日時刻即得時刻與加距日度變時所得相同而法稍捷

日月合晷圖

日晷緯線分節氣分候分日本用天周不用歲周本用實行不用平行而用者最易誤認不若明列南北



緯度之數較為真確月晷舊法用指南針又月出以三五八十換時不問緯度南北不問朔望遲早並不問本地之出入地平在何度分是以有差不若合用經緯定時時既真確且可合日月為一晷其經緯度從北極而分實由天頂而定緯南北各三十度內二十三度二十九分為日影所到各加五度一十七分二十秒為月影所到晷用三十度舉整數也經度以一度作時之四分十五度為一小時測日查七政時憲書日躔度分查黃赤距度表距緯度分察緯度定南北察經度定時刻測月查七政時憲書月離度分

查黃赤經緯互推表距緯度分察緯度定南北察經度加距日經度定時刻若用指南針又可自知日躔月離經緯度分也

地平蒙氣差圖

地中遊氣上騰能升卑為高映小為大地平上最大蒙氣差三十二分一十九秒蒙氣之厚為地半徑千萬分之六千零九十五日月星照乎蒙氣之外人在

地面為蒙氣所映必能視之使高而日月星之光線入乎蒙氣之中必反折之使下故光線與視線在蒙氣之內則合而為一蒙氣之外則歧而為二如圖甲為地心乙為地面乙甲為地半徑一千萬丙乙為蒙氣之厚六千零九十五丁為丁為日或月星照于蒙氣之戊人自地面乙視之則見日於戊者當本天之己己戊乙為視線丁戊乙為光線是視線常高光線常畢視線常直光線常折故日未出而見日者非日也蒙氣中所映之影也譬猶置錢盂中離盂既遠錢不可見矣而注之以水則見即此理也

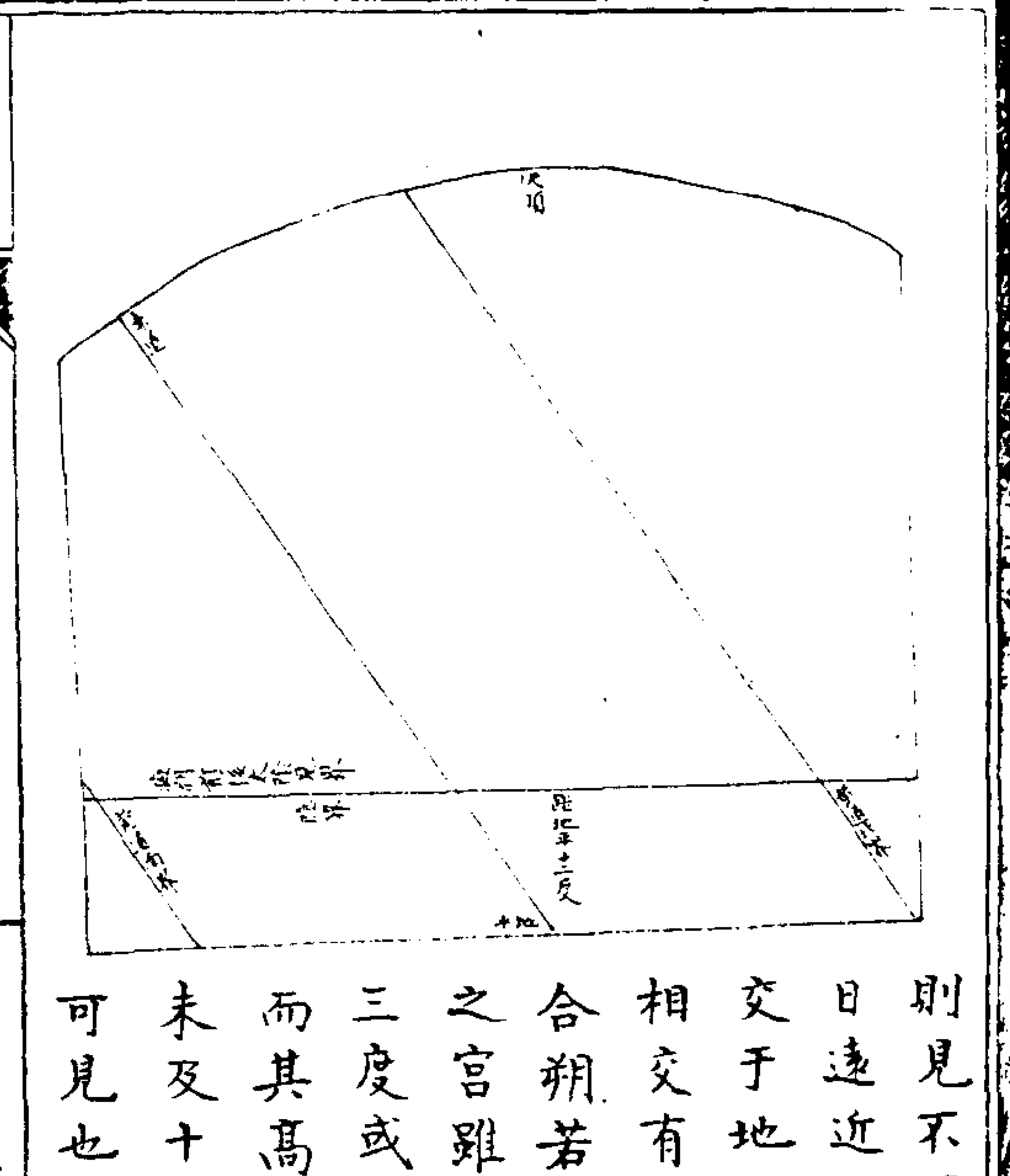
太陽曚影限圖

以周天三百六十度均分之晝夜各得一百八十度而晝分恒贏于夜分晝分得二百一十六度夜分得一百四十四度則以昏旦各得一十八度為太陽之曚影限

也太陽未出在地平之下一十八度而天已旦矣太陽既入在地平之下一十八度而天始焉所謂一十八度者以地平之緯度言之非以赤道之經度言之也故一十八度則同而各處時刻不同一處之各節氣時刻亦不同茲用蓋城地平緯度推之而各節氣朦影之時刻皆可按圖而得矣

太陰隱見界圖

月之初三為哉生明而亦有初二見月者甚有初一見月者又有晦日之晨見月者前人以為變而占之而不知其為常事也月在地平之上距地平十二度

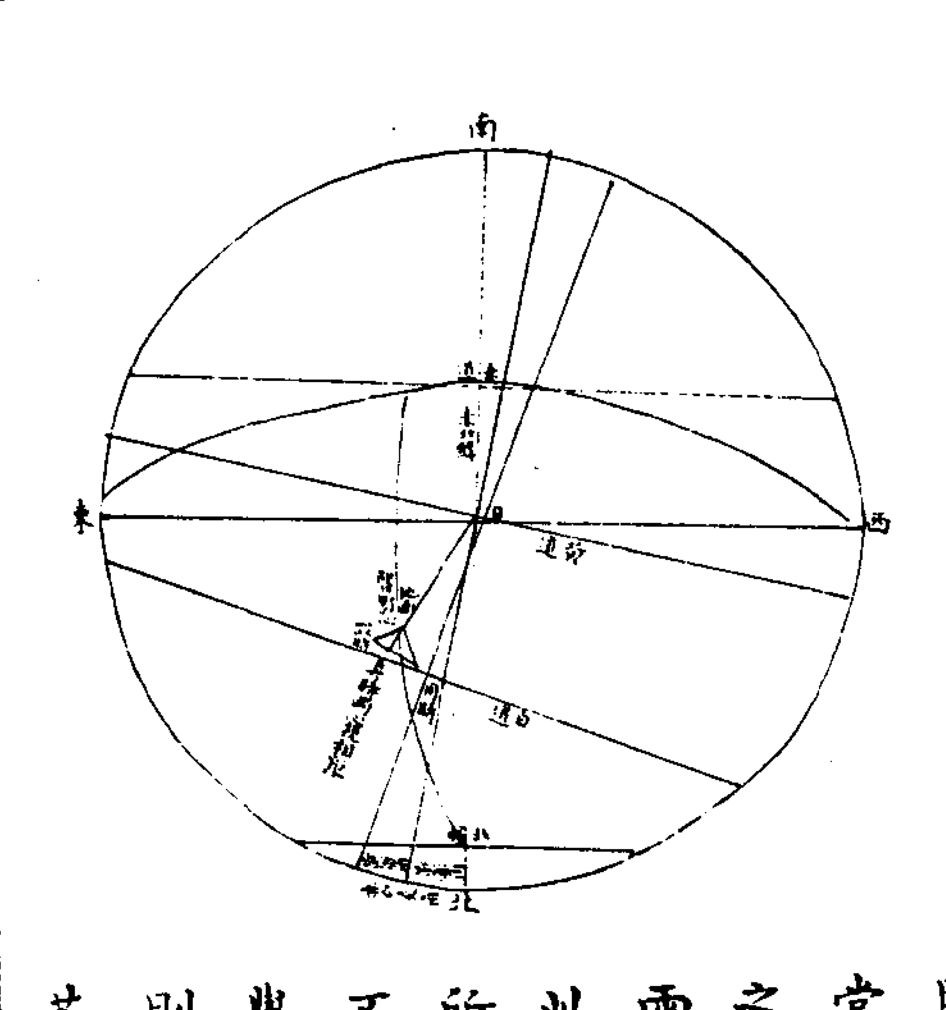


則見不開其距日遠近也黄道交于地平有正相交有斜相交合朔若在斜交之宫雖距日十三度或十五度而其高于地平未及十二度不可見也合朔若

在正交之宮則距日十三度而已高于地平十二度即得見其光也或合朔在子而又行疾歷則朔日之夕可見矣或合朔在午後而又行疾歷則前月晦日之晨見之尤為常事不足異也

日食求兩心視相距圖

用簡平儀繪圖以本日地平高下差為半徑作平圓即地徑當月天之度亦即地受日照之半面上應渾天半周圓心即日射地面至地心之點以人視日則人所處之地面即日影心以日照月則月所當之地面即月影心假令人所處之地面正在圓心則必見



日當天頂又正當子午圈而月之實緯即日月兩心視相距外此則日影心之所在隨時隨地不同若日影心與月影心同點則必見日全食若日影心與月

影心之相距大於併徑則不見食故先以食甚用時求其兩心視相距復設一時限西向後設限東向前設亦求其兩心視相距以此兩視距線及所夾之角求其對邉為視行自日影心至視行作乘線與視行成直角是為兩心相距最近之處月影心臨此直角之點即為食甚真時因垂線不與實緯合故不曰視緯而曰兩心視相距然後以所得真時復考其兩心視相距果與所求垂線合則食甚真時即為定真時不然則又作垂線求之蓋太陰視差時時不同其視行之道既不與白道平行又不能自成直線其兩心

視相距最近之線不與白道成直角而與視行成直角故反覆推求務得太陰正當視行直角之點斯為兩心最近之處而食甚乃為確準也是法也可以圖代算可以一圖而知各地見食之不同如圖太陰實引初宮八度四十七分三十一秒四○本日地平高下差五十三分四十九秒九○以五寸三分八釐三毫為半徑作平圓本時日距赤道北二十一度三十八分一十二秒○二食甚用時為午正二刻九分五十八秒九五用時赤經高弧交角二十二度四十三分八秒三九日距天頂二十度九分四十八秒二七

之高下差一十八分三十三秒三四月實緯距黃道北二十三分二十八秒四五赤白交角一十五度六分一十五秒八六白經高弧交角七度三十六分五十二秒五三兩心視相距五分三十八秒七四向後取未初初刻為設時設時赤經高弧交角三十一度三十三分一秒七三日距天頂二十二度一十七分四十二秒二六之高下差二十分二十五秒三五設時距用時二十分一秒〇五兩心實相距二十五分一十秒五八白經高弧交角一十六度二十六分四十五秒八七兩心視相距五分六秒六五設時視行

五分五十三秒九五求得真時視行三分二十六秒二三真時距用時一十一分三十九秒八〇與用時相加得午正三刻六分三十九秒為食甚真時求得垂線四分二十九秒即食甚真時兩心視相距也

日食帶食圖

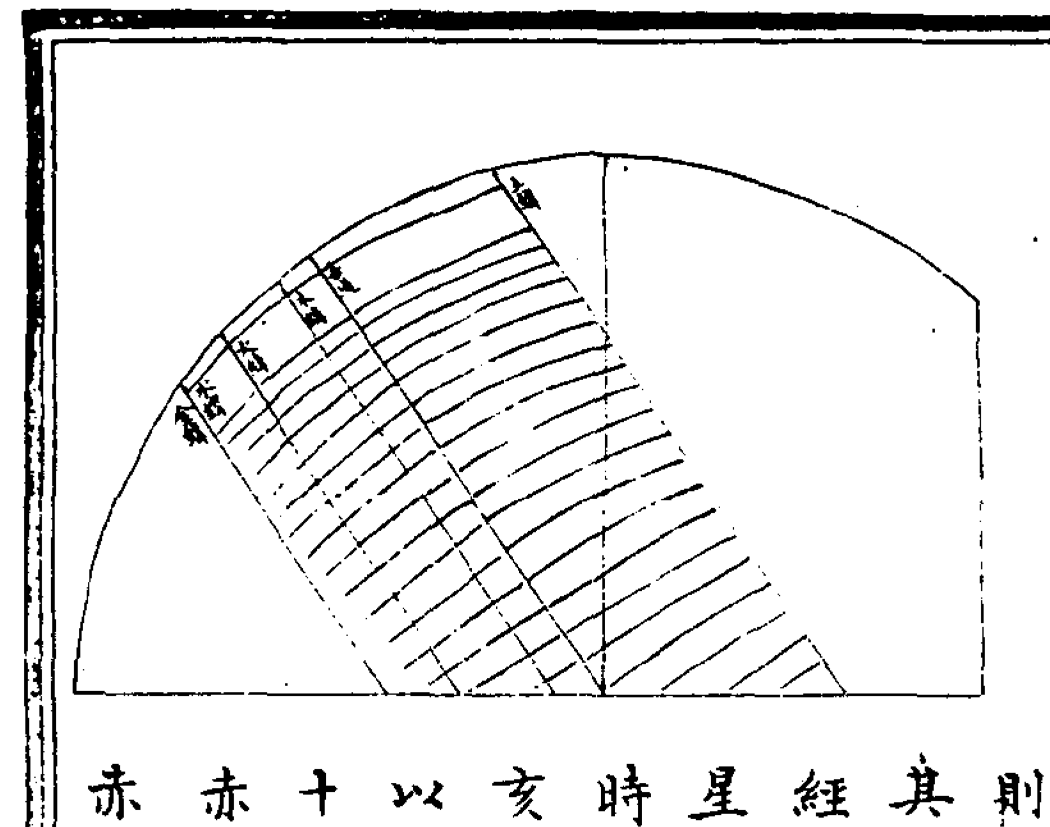
推日食帶食運求兩心視相距以地平為斷凡已初虧而帶出者止求帶出時之相距未復圓而帶入者止求帶入時之相距若已過食甚而帶

出者即以帶食視緯求復圓用時未及食甚而帶入者即以帶食視緯求初虧用時如圖帶食食甚用時辰正二刻一分五十一秒一六日出辰初一刻九分二十九秒二三在用時前四刻七分二十一秒九三以一小時兩經斜距三十三分一十秒二三為比例得帶食距弧三十七分一十四秒五四用時兩心實相距四十三分三十七秒八〇帶食兩心實相距五十七分二十一秒八一赤白交角八度四十分五十秒六八日出時赤經高弧交角四十五度四十分四十八秒三八白經高弧交角三十六度五十九分五

十七秒七〇帶食對兩心視相距角三度二十九分四秒五八其邊四分三秒五七為帶食兩心視相距得帶食八分三十八秒一七也

五星地平高弧定時圖

五星之高弧以赤緯定之五星之赤緯以黄緯推之五星之黄緯又以交點求之五星之交點隨時不同故黄緯亦隨時不同而赤緯之不同尤甚焉欲得五星之高弧者須隨時察其正交度分而以黄道經緯變得赤緯然後以赤緯求高弧而出入地平之時刻與距地平之度分可以按圖而得矣既得距地平度

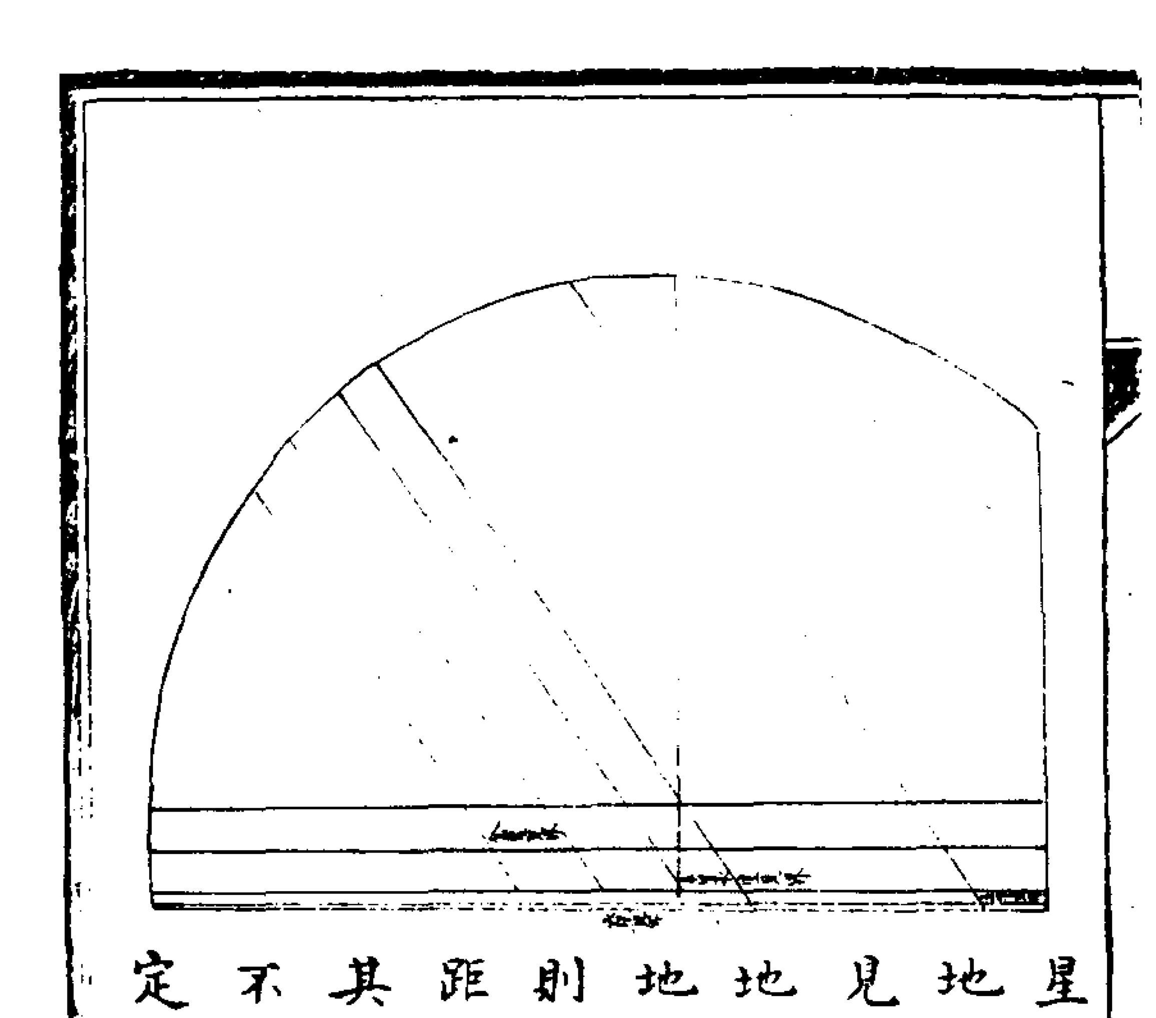


則以其赤緯轉求赤經得其所臨經度方位加距日經度變時即得時刻矣五星赤緯變動不居要當隨時依數為圖茲用道光丁亥首朔五星赤緯為一圖以見例土星距赤道北二十二度二十六分木星距赤道南四度十分火星距赤道南十二度二十九分

金星距赤道南二十度二十分水星距赤道南十九度五十五分察地平線界得其出入之度分加距日度分得其出入之時刻用虚線於地平上量之得其距地平之度分與所臨赤道度分加距日度分得其時刻又從天頂作經度弧線得地平經度方位赤緯既移又當另為圖以求之

五星伏見界圖

五星之伏見既由於黃道之遠近亦由於地平之遠近也凡太陽在地平之下而五星在地平之上以太陽距地平下之度計之距地平五度則地平上之金

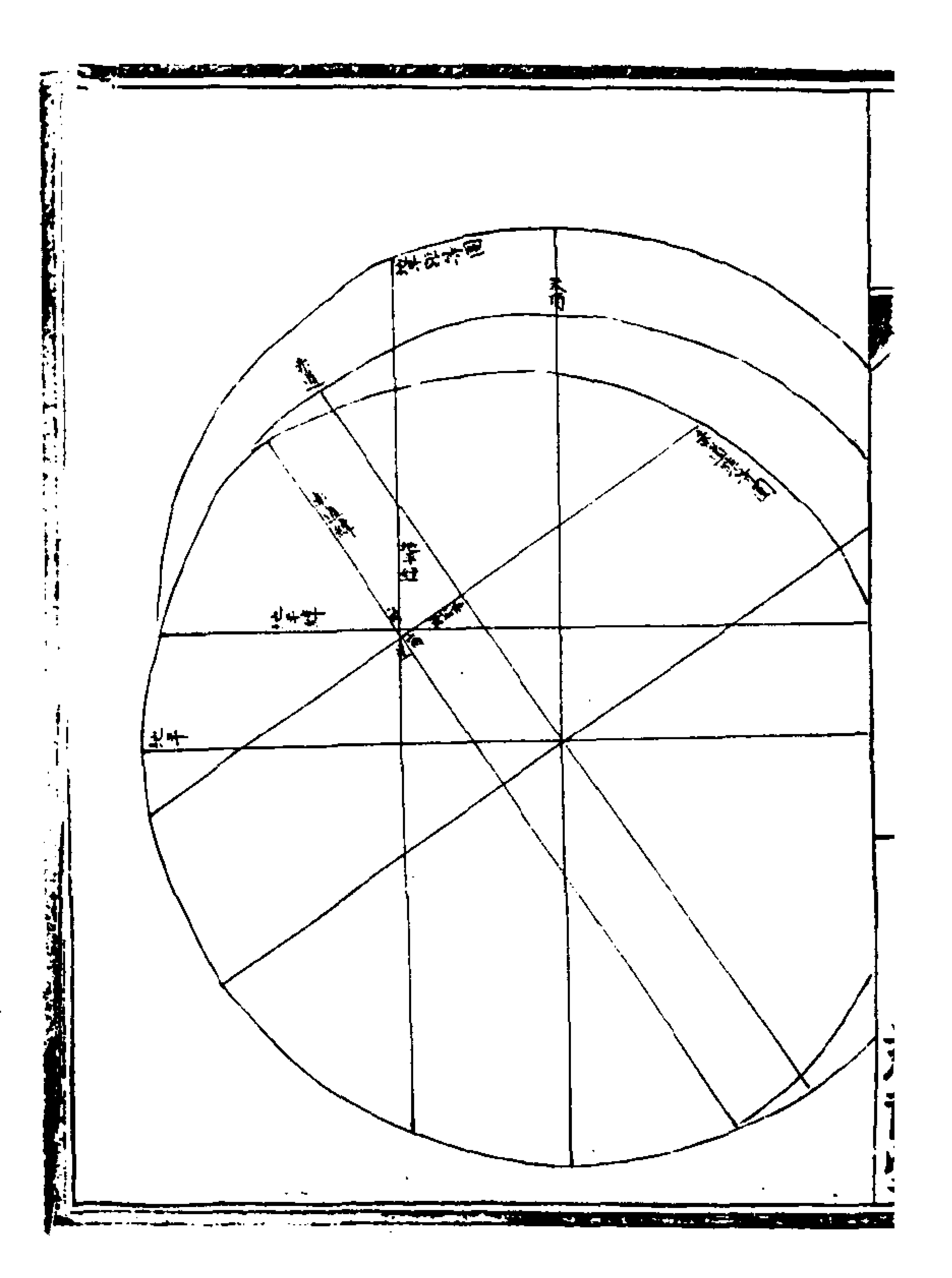


星見距地平十度則地平上之木星水星見距地平十一度則地平上之土星見距地平十一度三十分則地平上之火星見距地平下之度未及其數則地平上之星不見此五星伏見之定限也法用地平下

太陽赤道經度求得地平緯度即知五星在地平上之伏見也

用距等圈弧矢求列宿地平度圖

列宿赤道經緯與黃道經緯不同而有黃道經緯可以求赤道經緯地平經緯又與赤道經緯不同而有赤道經緯亦可以求地平經緯其法依本地北極高度安置北極赤道即得赤道距天頂度安置天頂地平各作十字經緯線求列宿度依赤道南北緯度作



緯線從緯線上作距等圈分經度作經線位置既定乃依地平上下作緯線得地平緯度亦從緯線上作距等圈分經度作經線得地平經度茲用角宿第一星推之以見例其星現距赤道南十度九分四十秒四十八微經度九宮一十八度五十五分九秒三十六微依法推之得地平緯度為地平上十五度二十分地平經度為辰宮二十一度一十五分也

列宿地平經緯表

丁亥	年度	地分	
角	一	五	一
亢	一	五	三
氐	一	八	一
房	一	〇	一
心	一	四	二
尾	一	〇	二
箕	一	五	二
斗	一	〇	一
牛	一	〇	〇
女	一	〇	三
虛	一	〇	三
危	一	五	五
室	一	〇	四
壁	一	五	一
奎	一	五	一
婁	一	五	一
胃	一	五	三
昴	一	五	四
畢	一	五	三
觜	一	〇	〇
參	一	五	二
井	一	〇	三
鬼	一	〇	三
柳	一	〇	三
星	一	〇	三
張	一	〇	〇
翼	一	〇	〇
軫	一	〇	四

平度 一二 七二 九二 八二 一〇 〇二 〇一 七一 六〇 六二 八二 〇一 九一 五〇 〇一 六一 八一 八二 八〇 七二 一二 一二 九一 三二 七二 九二 七一 三〇

經宮 辰辰辰辰卯辰卯寅丑丑子亥亥戌戌戌戌酉酉申酉未未午午巳辰

地分 〇二 〇〇 〇三 五四 五二 〇〇 〇三 〇五 〇三 〇〇 〇四 〇五 〇四 五三 〇〇 〇三 五四 〇〇 五一 〇〇 〇三 〇二 〇〇 五〇 五二 〇一 〇五 五三

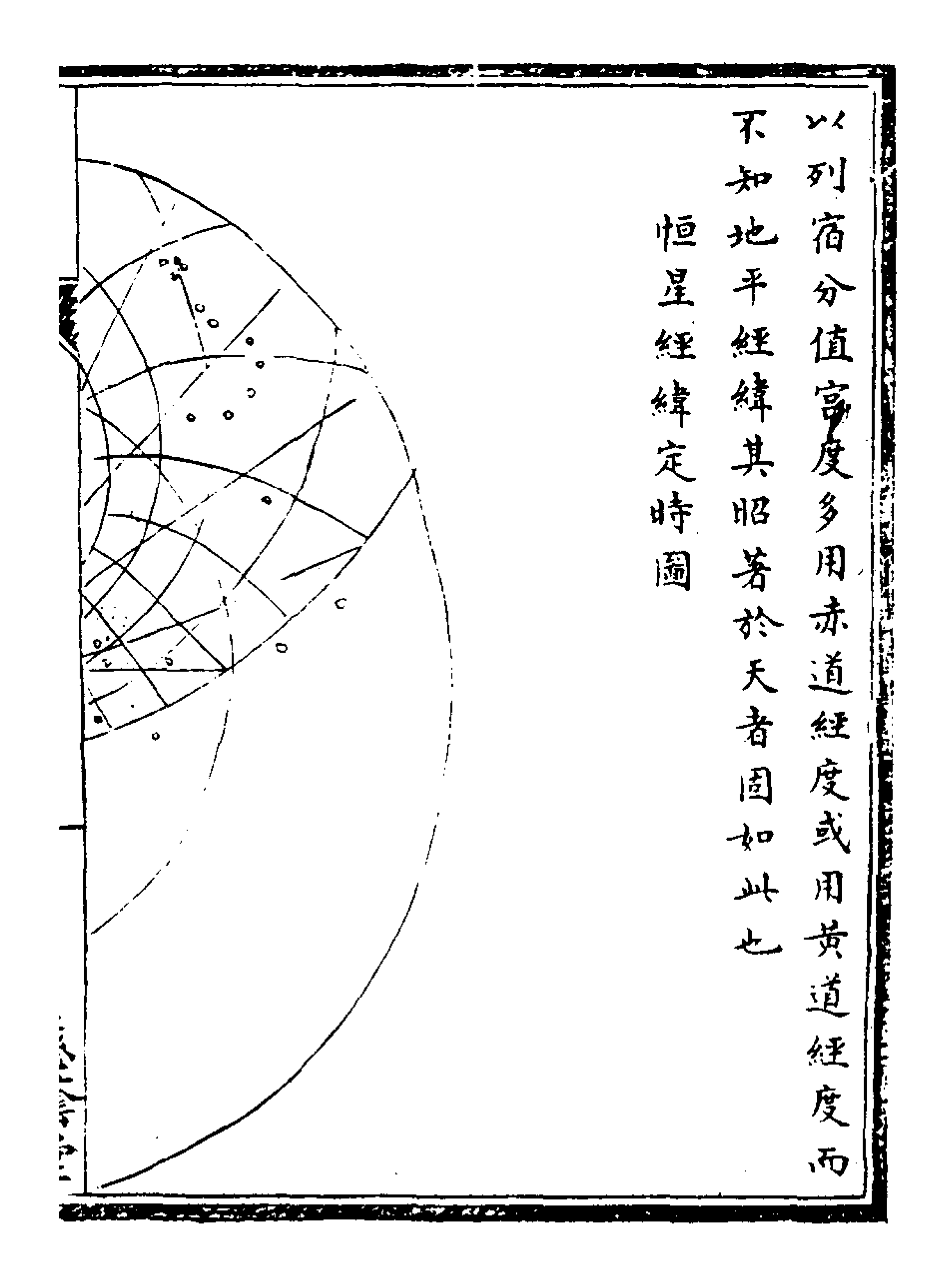
平度 五一 八〇 三〇 二二 七二 七三 九四 四四 八六 六六 二六 四五 五六 五二 二一 四〇 八〇 九一 六二 六三 九二 一五 五七 三六 八四 二四 二三 三二

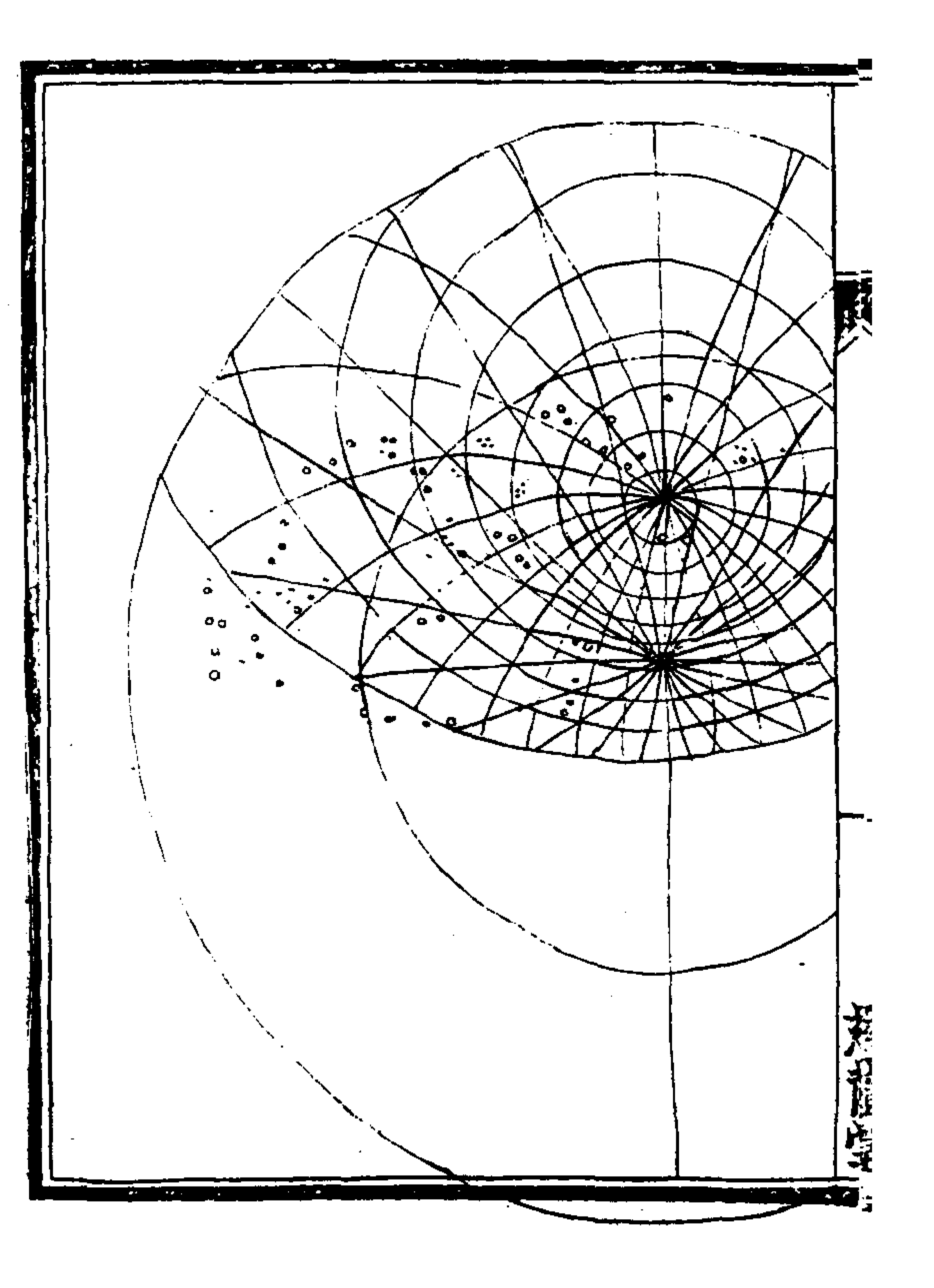
緯距 上上下下下下下下下下下下下下下下上上上上上上上上上上上上

列宿地平經緯與黃赤經緯不同不獨度分有多寡之殊而星宿且有先後之異茲用道光丁亥年度推定列宿各第一星鹽城地平之經緯列表斯為本地之量天真尺其序為角亢房氐心箕斗牛女虛危室壁奎婁胃昴畢井觜參鬼柳星張翼軫尾今堪輿家

以列宿分值宫度多用赤道經度或用黃道經度而不知地平經緯其照著於天者固如此也

恒星經緯定時圖





舊法用中星定時刻惟星在午正者可用其餘各宮方位與時刻異疎密之度不可用以定時今既推得南北真線東西偏度而知中星之度正偏遲早異於他處矣又用蓋天法推得地平經度之界緯度之規則不獨正午可以定時而凡恒星之出入地平以至天頂與其在正午東西諸宮度上均可用其經度或緯度以求赤道經度而得本地之時刻也茲用冬至子正為一圖以見例餘悉倣此推之

周歲周日中星表

京師起酉正初刻江南省城起酉初三刻六分[illegible]城起酉初三刻太二十杪推橫

中氣	一	十月中	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正	小雪酉正
初日	度	九月中	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正	霜降酉正	戌正
初度	當	八月中	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正	秋分酉正	戌正	亥正
起酉正	四	七月中	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正	處暑酉正	戌正	亥正	子正
初刻	分	六月中	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正	大暑酉正	戌正	亥正	子正	丑正
初分	十	五月中	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正	夏至酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正
節氣	五	四月中	辰正	巳正	午正	未正	申正	小滿酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正
初日	度	三月中	巳正	午正	未正	申正	穀雨酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正
十五度	當	二月中	午正	未正	申正	春分酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正
起酉正	一	正月中	未正	申正	雨水酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正
初刻	小	十二月中	申正	大寒酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正
初分	時	十一月中	冬至酉正	戌正	亥正	子正	丑正	寅正	卯正	辰正	巳正	午正	未正	申正

宮次初	一日分初	二日分初	三日分初	四日分初	五日分初	六日分初	七日分初	八日分初	九日分初	十日分初	十一日分初	十二日分初	十三日分初	十四日分初
初分	四分	八分	十二分	十六分	二十分	二十四分	二十八分	三十二分	三十六分	四十分	四十四分	四十八分	五十二分	一小時五十六分
初度	一度	二度	三度	四度	五度	六度	七度	八度	九度	十度	十一度	十二度	十三度	十四度半宮
[illegible]	[illegible]					[illegible]		[illegible]			[illegible]			[illegible]
				[illegible]		[illegible]								
				[illegible]		[illegible]			[illegible]					
					[illegible]		[illegible]							
		[illegible]										[illegible]	[illegible]	
	[illegible]									[illegible]			[illegible]	
[illegible]	[illegible]									[illegible]		[illegible]		
		[illegible]		[illegible]				[illegible]						
							[illegible]	[illegible]						
	[illegible]	[illegible]	[illegible]					[illegible]	[illegible]					
[illegible]											[illegible]		[illegible]	[illegible]

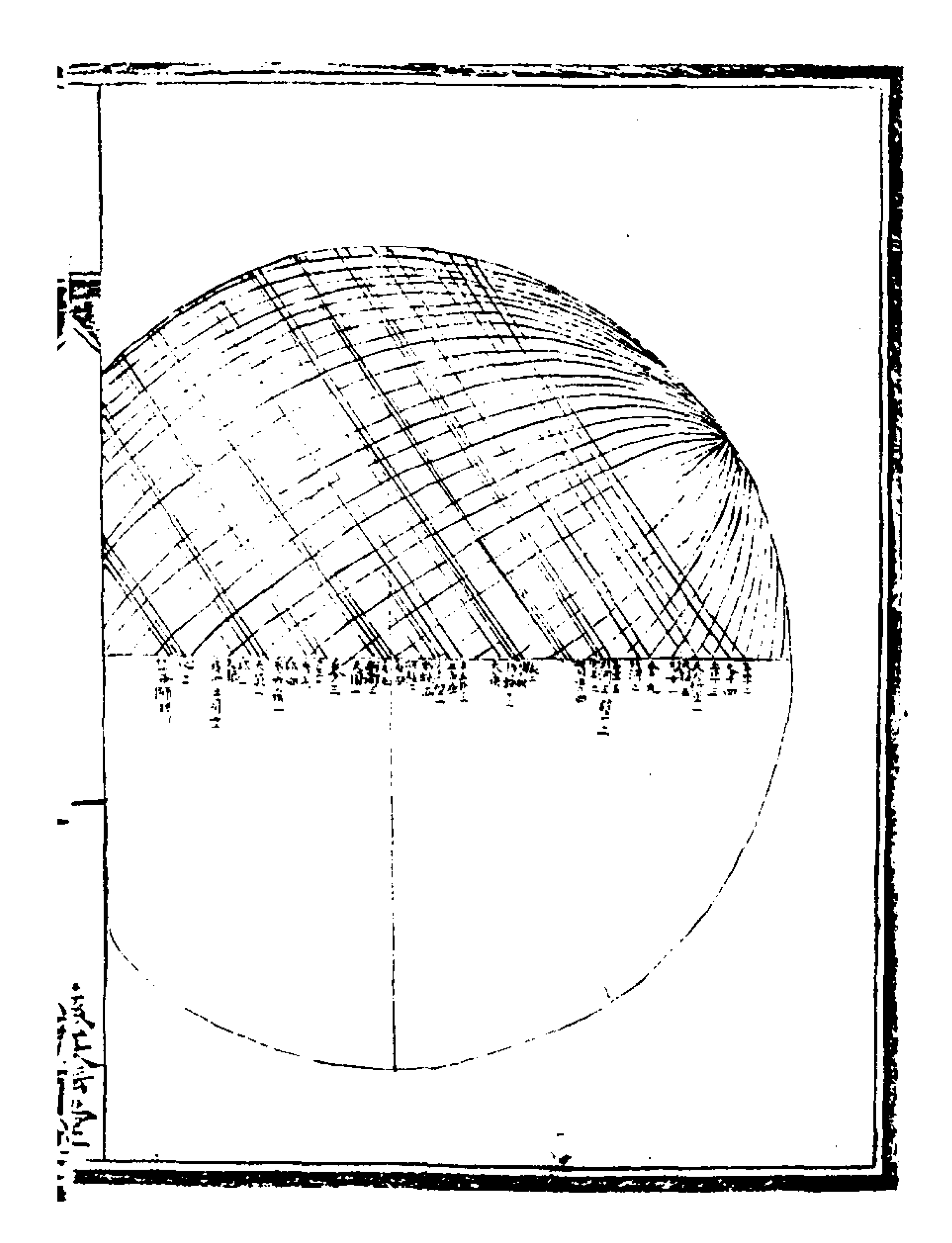
節氣初分	一日初分	二日初分	三日初分	四日初分	五日初分	六日初分	七日初分	八日初分	九日初分	十日初分	十一日初分	十二日初分	十三日初分	十四日初分
初分	四分	八分	十二分	十六分	二十分	二十四分	二十八分	三十二分	三十六分	四十分	四十四分	四十八分	五十二分	一時五十六分
十五度	十六度	十七度	十八度	十九度	二十度	二十一度	二十二度	二十三度	二十四度	二十五度	二十六度	二十七度	二十八度	一宮二十九度
		[illegible]									[illegible]		[illegible]	[illegible]
		[illegible]							[illegible]					
[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]		[illegible]	
					[illegible]		[illegible]	[illegible]						
				[illegible]						[illegible]				[illegible]
	[illegible]									[illegible]	[illegible]			
				[illegible]						[illegible]				
	[illegible]					[illegible]			[illegible]			[illegible]	[illegible]	
	[illegible]					[illegible]							[illegible]	
										[illegible]				
					[illegible]		[illegible]						[illegible]	
														[illegible]

各省府縣之中星處處不同一歲之中星日日不同每日之中星時時不同茲用赤道星度分列縱十二宮橫三十度前列周歲各節氣各時刻上列節氣各日時刻各分縱橫推之便得各節氣各日各時刻各分也塩城在京師東三度四十分較京師早十四分四十秒故京師起酉正塩城則起酉初三刻二十秒也假如在塩城冬至後五日測得婁宿三星正中察婁宿三星在二十九度一十九分一十二秒從初度起酉初三刻二十秒推得婁宿三星正中為戌初二刻十二分三十六秒四十八微也至參宿一星正中

察参宿一星在三宫二十一度三十二分二秒二十四微從初度起亥初三刻二十秒推得参宿一星正中為子初初刻十一分二十八秒九微三十六纖也餘並做此推之

恒星平儀髙弧定時圖

恒星定時之法舊用經度中星今於中星之外既用各宫經度求之矣而又以經度定時必用南北真線或用校準之指南針非此則無以求之不若用其緯度較便且真其法檢恒星經緯度表加减歲差用本年緯度作緯線于赤道之南北然後測其地平緯度



以地平緯度察赤緯求赤經得恒星所臨赤經方位又察恒星赤經原度加本日距日赤經度分變作時刻即得本日之時刻也

測日月星高弧求實度圖

用象限儀闚管或用句股尺測得日月之高弧以為即緯度矣而不知儀器所得者乃視度非實度也蓋日月星之實度俱從地心立算而人所居者地面則

實度必高於視度又地平上蒙氣之差能升卑為高則實度又必卑於視度測得視度減蒙氣差復加地半徑差始為實度蒙氣差漸高漸小地半徑差惟恒星及土星木星無之以其距地遠也太陽地半徑差最高為九秒五十微最卑為十秒十微中距為十秒不必立表其餘各曜多寡不同各宜按表推之

蒙氣差表

距地平 度分	蒙氣差 分秒	距地平 度分	蒙氣差 分秒
〇〇〇〇	三三一九	二七〇〇	〇一五五
〇一	二七五五	二八	〇一五一
〇二	二一〇四	二九	〇一四三
〇三	一六〇六	三〇	〇一四二
〇四	一二四八	三一	〇一三八
〇五	一〇三二	三二	〇一三四
〇六	〇八五五	三三	〇一三〇
〇七	〇七四三	三四	〇一二七
〇八	〇六四五	三五	〇一二三
〇九	〇六〇三	三六	〇一二〇
一〇	〇五二八	三七	〇一一八
一一	〇四五八	三八	〇一一五
一二	〇四三三	三九	〇一一二
一三	〇四一三	四〇	〇一一〇
一四	〇三五三	四一	〇一〇七
一五	〇三三八	四二	〇一〇五
一六	〇三二四	四三	〇一〇三
一七	〇三一一	四四	〇一〇一
一八	〇三〇〇	四五	〇〇五九
一九	〇二四九	四六	〇〇五八
二〇	〇二三九	四七	〇〇五六
二一	〇二三一	四八	〇〇五四
二二	〇二二五	四九	〇〇五二
二三	〇二一八	五〇	〇〇五〇
二四	〇二一二	六〇	〇〇三〇
二五	〇二〇六	七〇	〇〇二一
二六	〇二〇〇	八〇	〇〇一〇

蒙氣差距地平近其數甚大漸遠則其數漸小用法測得七政或恒星高度各依差數減之始得實高假如測得高四十度則察表中四十度所對之數為一分十秒與四十度相減餘三十九度五十八分五十秒為實高也

太陰火金水星地半徑差表

實引	月兩心差最大	月實引	火星	最	金實高度	最高分秒	水星	最
宮度	分秒	度宮	高實	高	一	一○四	實	高
○○	五三五四	一一三○	度	分秒	五五	一○	高	分秒
○一三	五四○○	一一一七	一	一○六	度	距中	一	二○六
一一五	五五○二	一○一五	二五	一○	一	三○	一八	二○
二○三	五六○○	九二七	火	中	四八	二○	六一	一○
二一九	五七○一	九一一	高實	距	七十	一○	水	中
三○四	五八○二	八二六	一	一五八	實	卑最	實	距
三一九	五九○一	八一一	五九半	一○	高	分秒	高	分秒
四○六	六○○一	七二四	火	最	一	十二五	一	三○
四二七	六一○○	七○三	高實	卑	二九	十○○	四八	二○
五三○	六一三七	六○○	一	八二三	三八	九○	七十	一○
實引	兩心差最小	推逆	一七	八○	四五	八○	實	最
○○	五五○七	一一三○	三三	七○	五二	七○	高	卑
一二○	五六○○	一○一○	四四	六○	五八	六○	一	五一七
二一六	五七○○	九一四	五三	五○	六四	五○	一九	五○
三○九	五八○○	八二一	六一	四○	六九	四○	四十	四○
四○四	五九○○	七二六	六九	三○	七四	三○	五五	三○
五一三	六○○○	六一七	七六	二○	八十	二○	六七	二○
五三○	六○○六	六○○	八三	一○	八五	一○	七九	一○

太陰地半徑差分最大兩心差最小兩心差而以最高宮度定之火星金星水星地半徑差分最高最卑中距而以地平實高定之測得高度既減去蒙氣差矣又依地半徑差數加之始為實高假如測得月火金星高三十九度五十八分五十秒太陰若在最大兩心差時初宮初度則得實高四十度五十三分四十四秒火星若在最高則止得三十九度五十九分四十一秒金星若在最高則又得四十度零一十秒視高同蒙氣之差亦同而實高不同者則以地半徑差各雖不同故也

最高卑測實度圖

日月星在最高時測得高度加兩心差得實高度在最卑時測得高度減兩心差為實高度最高前後俱用加法最卑前後俱用減

法如圖甲為中距時高度視高即實高也亦即為最高卑之實高度丙為最高之視高度乙為最卑之視高度而其實高度則在甲也假如太陽在最卑時測得視高三十四度減兩心差五十八分六秒餘三十

三度一分五十四秒為實高度又如太陰在最高時測得視高四十度加兩心差七度三十九分三十三秒得四十七度三十九分三十三秒為實高度也測影之法既先用實高數定其長短又轉用兩心差最高減之最卑加之變作視高始得表影長短之真數也假如太陽實高三十三度一分五十四秒預推其影直長一丈五尺三寸八分倒長六尺五寸今加兩心差數得直影一丈四尺八寸五分倒影六尺七寸四分為視高度之影數也高卑前後兩心差又各不同各宜求其差數加減用之